Földtani Közlöny



139/2

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

Bulletin of the Hungarian Geological Society



Budapest, 2009

Földtani Közlöny 139/2

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in
GeoRef (Washington),
Pascal Folio (Orleans),
Zentralblatt für Paläontologie (Stuttgart),
Referativny Zhurnal (Moscow) and
Geológiai és Geofizikai Szakirodalmi Tájékoztató (Budapest)

Földtani Közlöny

139/2

A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata
Bulletin of the Hungarian Geological Society



Tartalom — Contents

Első borító: Kagyló- és csigalumasella a „fedő mészkőben" (Kisréti Mészkő) a Káni-völgy és Hetvehely közötti területen. Hátsó borító: Csuszamlási redők a Lapisi Mészkőben, a Sormás- és a Goricai-patak összefolyásánál lévő felhagyott kőfejtőben. A fényképeket KONRÁD Gyula készítette.

Budapest, 2009 ISSN 0015-542X

Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny — a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalos szakfolyóirata — csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, ill. idegen nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el.

Elsődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, fórum, szemle, rövid hír, könyvismertetés, ill. a folyóirat egyéb rovataiba tartozó mű. Vitairat a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be. Ez esetben a vitatott cikk szerzője lehetőséget kap arra, hogy válasza a vitázó cikkel együtt jelenjék meg. Az értekezések maximális összesített terjedelme 20 nyomdai oldal (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla). Ezt meghaladó értekezés csak abban az esetben közölhető, ha a szerző a többletoldal költségének 130%-os térítésére kötelezettséget vállal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt értekezés és rövid közlemény bármelyik nyelven benyújtható, az értekezés esetében magyar és angol nyelvű összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás elkészítése a szerző feladata. Magyar nyelvű értekezés esetén részletes angol nyelvű összefoglaló kívánatos. Más idegen nyelven történő megjelentetéshez a Szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges.

A kéziratot (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla) digitális formában — lemezen vagy hálózaton keresztül — kell benyújtani, emellett a technikai szerkesztőhöz 3 nyomtatott példányt is meg kell küldeni. Ha a szerző nem tudja biztosítani a digitális formát a kézirat elfogadásáról a Szerkesztőbizottság javaslata alapján a Társulat Elnöksége dönt, tekintettel annak költségvonzatára. Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS Text Only) kimentett változat nyújtható be, de elsősorban a Word változatok használata javasolt (rtf formátumban).

A Szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésre a lektorálásra. A harmadik lektor egy pozitív és egy negatív vélemény, ill. valamelyik lektor visszautasító válasza esetén kapja meg a kéziratot. A szerzőtől **a Szerkesztőbizottság a lektorálás után 1 hónapon belül várja vissza a javított változatot**. Amennyiben a lektor kéri, átdolgozás után újra megtekintheti a cikket, s ha kívánja, pár sorban közzéteheti szakmai észrevételeit a cikkel kapcsolatban. Abban az esetben, ha a szerzői javítás után megkapott cikkel kapcsolatban a lektor 3 héten belül nem nyilvánít véleményt, úgy tekintjük, hogy a cikket abban a formájában elfogadta. Mindazonáltal a Szerkesztőbizottság fenntartja magának a jogot, hogy kisebb változtatás esetén 2 hónapon, nagy átdolgozás esetén 6 hónapon túl beérkező cikkek megjelentetését visszautasítsa.

A kézirat részei (kötelező, javasolt):

a) **Cím**
b) **Szerző(k), postacímmel** (E-mail cím)
c) **Összefoglalás (magyarul, angolul)**
d) **Bevezetés, előzmények**
e) Módszerek
f) Adatbázis, adatkezelés
g) **A téma kifejtése** — megfelelő alcím alatt
h) Diszkusszió
i) **Következtetések**
j) Köszönetnyilvánítás
k) **Hivatkozott irodalom**
l) Ábrák, táblázatok és fényképtáblák
m) Ábra-, táblázat- és fényképmagyarázatok (magyarul és angolul)

A Közlöny nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Kérjük, hogy az alcímeknél és bekezdéseknél ne alkalmazzanak automatikus sorszámozást vagy bekezdésjelölést. Harmadrendű alcímnél nem lehet több. Lábjegyzetek használata kerülendő, amennyiben mégis elkerülhetetlen, a szöveg végén sorszámozva ún. végjegyzetként jelenik meg.

A cikk szövegében hivatkozások az alábbiak szerint történjenek:

RADÓCZ (1974), ill. (RADÓCZ 1974)
GALÁCZ & VÖRÖS (1972), ill. (GALÁCZ & VÖRÖS 1972)
KUBOVICS et al. (1987), ill. (KUBOVICS et al. 1987)
(GALÁCZ & VÖRÖS 1972; RADÓCZ 1974, 1982; KUBOVICS et al. 1987)
(RADÓCZ 1974, p. 15.)

Az irodalomjegyzék tételei az alábbi minta szerint készüljenek:

WIGNALL, P. B. & NEWTON, R. 2001: Black shales on the basin margin: a model based on examples from the Upper Jurassic of the Boulonnais, northern France. — *Sedimentary Geology* **144/3**, 335–356.

A hivatkozásokban, irodalmi tételekben a szerző nevét kis kapitálissal kell írni, a cikkben kerülendő a csupa nagybetű használata.

Az illusztrációs anyagot (ábra, táblázat, fénykép) a tükörméretbe (170×240 mm) álló, vagy fekvő helyzetben beilleszthető méretben kell elkészíteni. A fotótábla magassága 230 mm lehet. Az illusztrációs anyagon a vonalvastagság ne legyen 0,3 pontnál, a betűméret ne legyen 6 pontnál kisebb. A digitális ábrákat, táblákat cdr, kiterjesztéssel, illetve. a tördelő programba történő beilleszthetőség miatt az Excel táblázatokat word táblázatokká konvertált formában, az Excel ábrákat CorelDraw formátumban tudjuk elfogadni. Amennyiben az ábra nem konvertálható cdr formátumba, a fekete és színes vonalas ábrákat 1200 dpi felbontással, tif kiterjesztéssel, a szürkeárnyalatos fényképeket 600, a színes fényképeket 300 dpi felbontással, tif, ill. jpg kiterjesztéssel tudjuk használni.

A Földtani Közlöny feltünteti a cikk beérkezési idejét. A késedelmes szerzői javítás esetén a második (utolsó) beérkezés is feltüntetésre kerül.

Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek, több szerző esetén az első szerzőnek visszaküldi.

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106., e-mail: piros@mafi.hu

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 105–106., Budapest, 2009

Elnöki megnyitó

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 157. (tisztújító) közgyűlésén

Tisztelt Közgyűlés! Kedves Tagtársak, Hölgyeim és Uraim!

Ismét eltelt egy 3 éves periódus, immár 161 éves társulatunk történetében, újra tisztújító közgyűlésre jöttünk össze. A tisztújító közgyűléseken át szoktuk tekinteni a megelőző periódust, hiszen ma a vezetőség leköszön, új tisztségviselőket választunk és kiváló teljesítményekért díjakat fogunk átadni. Ez azt is jelenti, hogy ma sok dolgunk lesz. Ezért, és megfogadva a korábbi közgyűlések elhúzódásával kapcsolatos jogos kritikát, igyekszem tömören összefoglalni mondanivalómat, és Közgyűlésünk többi szereplőjét is erre kérem. A szó mellett néhány képpel is szeretném megjeleníteni a fontosabb történéseket.

Kedves Tagtársak!

Nem telik el úgy a közgyűléseink között eltelt idő, hogy elkerülné a gyász Társulatunkat. Így volt ez sajnos az elmúlt egy évben is. Örökre eltávozott körünkből VÉGH Sándorné NEUBRANDT Erzsébet tiszteleti tagunk, továbbá BIDLÓ Gábor, HAVASNÉ SZILÁGYI Eszter, HONTI Ernőné, HEGEDŰS Gyula, SZEPESHÁZI Kálmán, és néhány nappal ezelőtt CSEH-NÉMET József, akinek éppen ma délután lesz a temetése. Emlékezzünk meg róluk szokásainkhoz híven néma felállással!

Kedves Kollégák!

A ma lezáruló 3 éves periódus kétségtelenül a Föld Bolygó Nemzetközi Évéhez kapcsolódó kezdeményezések köré szerveződött. A ciklus kezdetén azt javasoltam, hogy e remek nemzetközi mozgalom hazai talajba ültetése legyen a fő feladatunk a következő években, és a Társulat legyen a szervezés motorja. Az a véleményem, hogy ezek az elképzeléseink eddig teljesültek, esetenként talán többet is el tudtunk érni, mint a kezdet kezdetén remélhettük volna. A Föld Évével kapcsolatos események legemlékezetesebb mozzanatait képekkel illusztrálva fogom bemutatni. Persze kudarcaink is voltak, amik tanulságul szolgálhatnak a későbbiekben. Annál is inkább, mert a Föld Éve — ami tudjuk, hogy valójában 3 év — még idén is tart, és erre az évre is komoly terveink, elképzeléseink vannak. Az idei évben elsősorban a hazai geoturizmus lehetőségeinek feltárására és bemutatására szeretnénk koncentrálni, ami tökéletesen beleillik a Föld Éve kezdeményezés alapkoncepciójába és egyben a társulat jövőbeli boldogulásához is új kapukat nyithat meg.

A geoturizmussal kapcsolatos tevékenységünk csúcspontja az október elejére tervezett az elmúlt évi igen sikeres forgatag rendezvényhez hasonló, interaktív bemutató Geoturizmus Expo lenne, a Magyar Természettudományi Múzeumban. Ennek sikeres lebonyolításában ugyanúgy számítunk tagságunk széles körének aktivitására, mint ahogy ezt a korábbi Föld Éve rendezvények esetében tették. Hiszen, mint ahogy azt remélni mertük a ciklus kezdetén, a Föld Éve nemcsak ezért hasznos számunkra, mert lehetőséget ad a geológia, illetve a földtudományok ismereteinek, eredményeinek a korábbinál szélesebb körű megismertetésére, hanem azért is, mert összefogja szervezetünk tagságát, értelmes célokra mozgósít, és egy szakmai társadalmi szervezet életműködése számára ez a legfontosabb.

Az ünnepi események mellett a hétköznapokról sem hallgathatunk. Az elmúlt évek közgyűlésein szót kellett ejtenünk azokról a változásokról, fejleményekről is, amelyek a földtan állami intézményrendszerét és különösen a Magyar Állami Földtan Intézetet érintették. A tavalyi közgyűlés idején úgy tűnt, hogy a helyzet konszolidálódik, a szervezeti rend kialakul, a tevékenységi körök tisztázódnak. A folyamat azonban lassabban halad, mint azt gondoltuk, csak reménykedhetünk egy megfelelő perspektívát jelentő megoldásban.

Kedves Kollégák!

A magunk mögött hagyott 3 évben a Társulat napi tevékenységét illetően igen jelentős változás történt, hiszen a titkárság vezetését az ebben évtizedes tapasztalatokat szerzett Zimmmerman Katalintól Krivánné Horváth Ágnes vette át. Az a véleményem — remélem, hogy ebben tagságunk meg tud erősíteni — hogy ez a váltás a társulat életében nem okozott törést, jóllehet szervezési, adminisztrációs és pénzügyi szempontból egyáltalán nem voltak könnyűnek mondhatók az elmúlt évek. A legnagyobb próbatétel a MTESZ Fő utcai épületében lévő irodáink értékesítésével, új irodahelyiségeink megvásárlásával, majd a költözéssel, berendezkedéssel az ott folyó napi munka és a társulati élet beindításával voltak kapcsolatban. Mindezekkel a feladatokkal Ágnes kiválóan megbirkózott, Kopsa Frencné segítségével és önkéntes segítők áldozatos munkájával. Mindezért a Társulat nevében köszönetemet fejezem ki.

Mindezekkel a feladatokkal párhuzamosan megkezdtük a Társulat kommunikációs rendszerének megújítását, korszerűsítését. Ezek kezdeti lépesek, a jövőben tovább kellene lépnünk ezen a téren is. Az újdonságokról szóljon inkább képes krónikánk! Bemutatom önöknek a Föld Éve rendezvények néhány fontos mozzanatát. Azokat, amelyek megrendezésében Társulatunk tagjai lényeges szerepet vállaltak. Bemutatom továbbá a megújult Földtani Közlönyt, az elmúlt évben magyar és angol nyelven kiadott ismertetőnket, új honlapunkat és a Csalogány utca 12. sz. házban vásárolt új irodánkat.

Ezekkel a gondolatokkal nyitom meg 157. (tisztújító) közgyűlésünket és bízva megújulásunk sikeres folytatásában kívánok tagtársaimnak jó szerencsét.

HAAS János

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 107–114., Budapest, 2009

Főtitkári jelentés a 2008-as évről

Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat 157. (tisztújító) közgyűlésén

Tisztelt Közgyűlés!

Eljött egy újabb közgyűlés ideje, amely ezúttal tisztújító is.

Főtitkári jelentésem a teljesség igénye nélkül, de az összefüggések értelmében, számos esetben kitér a három évet felölelő időszakra.

Gondolom, minden ciklus elnöksége úgy érezte, hogy az ő időszakuk volt a legmozgalmasabb a Társulat életében. Mi mindenképp így éltük meg. Többek közt volt „székházcsatánk", honlapunk portállá fejlődött, megújult a Földtani Közlöny, Föld Bolygó Nemzetközi Éve volt (van) forgataggal, új rendezvények voltak a régiek mellett, és újra veszélybe került egy újabb átszervezési hullám kapcsán az intézményes földtani és geofizikai kutatás.

Tudjuk és merjük hinni, hogy ha nem is döntő és meghatározó, de befolyásoló tényező volt a Társulat, mint szakmai érdekvédő szervezet ebben a hosszú, több évig húzódó folyamatban, amely mind a mai napig csak részben jutott nyugvópontra.

Korábbi jelentéseimben, elismert elődökre hivatkozva is hangsúlyoztam az összefogás fontosságát, az egymásért való tenni akarást, mert csakis ily módon állíthatjuk vissza szakmánk megbecsülését. Azt, hogy ez mennyire sikerült, a tagság és az utókor feladata értékelni. Azt mindenképp látjuk és érezzük, hogy napjainkban nagyon felértékelődik a civil szervezetek szerepe, és ezért vagyunk mi — nemcsak formálisan — kiemelten közhasznú szervezet. A 161. évébe lépett Magyarhoni Földtani Társulat feladatai tökéletesen egybeesnek a közhasznúsági követelményekkel.

A) Tudományos tevékenység, kutatás

Bár mi közvetlenül nem finanszírozunk földtani kutatásokat, a szakembereknek a Társulatba tömörülése teret és lehetőséget teremt a tudományos és szakmai ismeretek megvitatására, terjesztésére, a továbblépések eldöntésére és meghatározására. A közhasznúsági jelentés részletesen felsorolja a 2008. év fontosabb ilyen jellegű rendezvényeit. A 21 kiemelt rendezvény közül itt csak néhányat említek:

— a januári Téli Ásványtudományi Iskola;

— geotermia — három Pávai-Vajna Ferenc nevéhez kötődő rendezvény;

— Őslénytani Vándorgyűlés, Geomatematikai, továbbá az októberi és a novemberi Geotechnika, Mérnökgeológiai Konferencia.

B) Nevelés, oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés

A földtani oktatás már korábban kiszorult a középiskolákból. Ezért van óriási szerepe e téren a korábbi nevén Oktatási és Közművelődési, ma már Ismeretterjesztő Szakosztálynak, akik lelkesen elindították a Középiskolai Földtani Vetélkedőt.

Társulatunk az ismeretterjesztés terén is tesz erőfeszítéseket. Legkiemelkedőbb volt a Földbolygó Nemzetközi Éve nyitórendezvénye a Földtudományos forgatag, több mint 6000 regisztrált látogatóval. Idei terveink között szerepel a Geoturizmus Expo.

Mindenképp említést érdemelnek az MTV Delta című műsorában forgatott filmek, amelyek Babinszki Edit tagtársunkhoz kötődnek. Szervezője és lebonyolítója volt az Élet és Tudomány és a Delta által meghirdetett földtani vetélkedősorozatnak. E kiemelkedő tevékenységéért Akadémiai Újságírói Díjra terjesztették fel.

Az idén 140 éves Természet Világa folyóirat, akárcsak 10 évvel ezelőtt, földtani különszámot jelentetett meg a 160 éves Társulatunk és a Föld Bolygó Nemzetközi Éve egybeesése alkalmából. A közel száz oldalas számban a 24 színvonalas szakcikk mellett, geológus nótacsokrot is találunk. Csodálatos színes képanyag található a borítók külső-belső oldalán.

Az Ifjúsági Alapítvány, amely azóta Ifjúsági Bizottsággá alakult, a Magyar Geofizikusok Egyesületével minden évben megszervezi az Ifjú Szakemberek Ankétját. A korábbi sikeres Geobörzék szervezését viszont 2008-ban felfüggesztették, a gazdasági válság miatt.

Már hagyománnyá kezd válni a Országos Középiskolai Földtani Vetélkedő, amellyel jogos helyet követelünk a földtannak a középiskolai oktatásban. Ez kiválóan alkalmas a földrajz tanárokkal való kapcsolat javítására is.

A MTA által szervezett Magyar Tudomány Ünnepén Budapesten és öt vidéki városban az *„Élhető Földért"* címmel voltak ismeretterjesztő előadások.

Földtani Ismeretterjesztés története (I-II.) címmel két alkalommal egy-egy napos konferenciát szervezett a Tudománytörténeti Szakosztály. Ezeken vendégelőadók is tartottak előadást.

C) Környezet- és természetvédelem

Társulatunknak környezet- és természetvédelemmel összefüggő tevékenysége is jelentős. Megemlítjük a Balaton-felvidéki és a Nógrád–Nohograd Geopark projekteket és számos környezetföldtani vonatkozású rendezvényünket.

Társulatunk egyik főszervezője a geotermikus energia hasznosítására összehívott és hagyományossá vált kisteleki konferenciának.

Számtalanszor helyet adtunk szakmai fórumoknak, és többször meghívást kaptunk Bátaapátiba, ahol a kis és közepes aktivitású radioaktív hulladék elhelyezésének kérdésköre volt terítéken.

D) A határon túli magyarokkal való kapcsolattartás

Alapvetően a Hungeók hivatottak ezt a szerepet betölteni. E világtalálkozó, amely nemcsak a határon túli, de a tengeren túli szakemberekkel is próbálja a kapcsolatot ápolni, megújításra szorul. Ebben a 3 éves ciklusban két ilyen találkozó szervezése hárult a Társulatra: A 2006-os pécsi (horvátországi kirándulással) és a 2008-as budapesti (szlovákiai kirándulással). A távolabbi országokból egyre kevesebben tudnak ezen részt venni, a szakemberek előrehaladott kora miatt, vagy többen már visszatelepültek az anyaországba. Igény van a témák szakterületek közötti jobb összehangolására, hogy ne csak szakterületi szekciókba szerveződjenek az előadások, hanem az interdiszciplinaritás kerüljön előtérbe. Felmerült a társszervezetekkel való szorosabb együttműködés, ami a kölcsönös teherviselést és a jobb kommunikációt teszi lehetővé, A földtani túlsúly helyett célszerű lenne az integrált földtudományi karaktert kidomborítani.

A Hungeón résztvevők száma átlagosan 120 fő, ebből kb. 30 fő külföldi.

A Magyarhoni Földtani Társulat és az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság Bányász–Kohász–Földtani Szakosztálya közötti Együttműködési Szerződés alapján folyamatos a kapcsolattartás az erdélyi kollégákkal. Kölcsönösen részt veszünk egymás rendezvényein, mint amilyen volt Erdélyben a sepsiszentgyörgyi (2006), buziásfürdői (2007), nagyszebeni (2008) — egyben tizedik — EMT–BKF Konferencia.

A Székelyföldi Geológus Találkozók száma szintén elérte a tizediket. Társulatunk tagjai mindig szép számban megjelennek előadásokkal is a hagyományosan október utolsó hétvégéjére szervezett eseményen. Öt évig Sepsiszentgyörgy adott otthont ennek a rendezvénynek, majd Csíkszereda vállalta magára a Sapientia Magyar Tudományegyetemen a Pro Geologia Egyesület szervezésében. A 2009-es Találkozó várhatóan Székelyudvarhelyen lesz. Ezek az alkalmak kiváló lehetőséget nyújtottak a konferencia előtti egy-egy napos rövidkurzus megtartására. Ilymódon sikerült számos erdélyi diáknak és további érdeklődőknek olyan elméleti-módszertani előadásokat hallgatni, amelyek témája nincs, vagy csak érintőlegesen van benne az oktatott tananyagokban. Ilyenek voltak a geomatematikai–térinformatikai; mérnökgeológiai, mérnökgeofizikai; szerkezetföldtani rövidkurzusok. Az előadások az anyanyelvi kifejezések ápolását is szolgálták.

Társulati élet

Ami a társulati tagok létszámát illeti, e helyről is jelentem: sikerült megvalósítani a három évvel ezelőtti fogadalmat, miszerint ebben a ciklusban jó volna elérni az 1000 főt.

Közgyűlésünk kezdetén megemlékeztünk a pótolhatatlan veszteségeinkről. Ennek ellenére 22 fővel nőtt a Társulat létszáma. Ha megnézzük a területi és a szakosztályok létszámának növekedését, akkor a Budapesti Területi Szervezet és az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály tagtoborzása volt a legeredményesebb. Tavaly ebben az Alföldi Területi Szervezet és a Geomatematikai Szakosztály járt élen.

Társulati taglétszám:	2008. I.	2009. I	változás
Tiszteleti tag	26	27	1
Aktív tag	501	507	6
Nyugdíjas	264	267	3
Diák	201	213	12
Összesen:	992	1014	**22**
Területi szervezeteknél a taglétszám eloszlása:			
Alföldi TSz.	157	161	4
Budapesti TSz.	576	603	**27**
Dél-dunántúli TSz.	63	61	-2
É-magyarországi TSz.	99	100	1
Közép- és Észak-dunántúli TSz.	87	86	-1
A szakosztályok taglétszáma:			
Agyagásványtani Szakosztály	73	74	1
Általános Földtani Szakosztály	474	478	4
Ásványtan-Geokémiai Szakosztály	260	274	**14**
Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály	128	134	6
Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály	302	306	4
Oktatási és Közművelődési Szakosztály	80	81	1
Őslénytan-Rétegtani Szakosztály	232	227	-5
Tudománytörténeti Szakosztály	107	105	-2

Magyarország legidősebb szakmai szervezete 161 éves kora ellenére egyre fiatalodik, mert a belépő tagok 60–70%-ban fiatalok, zömmel diákok.

Tagjaink közül számosan bizonyultak méltónak magas állami kitüntetésre, akadémiai, továbbá egyéb elismerésre. Akikre büszkék lehetünk:

Árkai Péter — *Széchenyi-díj (2006)*
Hetényi Magdolna — *Széchenyi-díj (2008)*

Nemecz Ernő akadémikus *Akadémiai Aranyérem (2008)*
Demény Attila — *Akadémiai Díj (2007)*
Kele Sándor és Ősi Attila — *Akadémiai Ifjúsági Díj (2008)*
Török Ákos — *Bolyai-plakett (2008)*

Leél-Össy Szabolcs (*passzív tag*) *(2008) — Magyar Köztársasági Érdemrend lovagkeresztje (polgári tagozat)*

Anélkül, hogy a Gazdasági Bizottság beszámolója elébe mennék, állíthatom, hogy gazdasági-pénzügyi helyzetünk és működésünk viszonylag stabil volt. Jelentős fejlesztések is történtek.

A legjelentősebb pozitív változás az, hogy új ingatlant vásároltunk. Most már birtokon belül intézheti a Titkárság a teendőit. Ki kell emelni azt a nagy munkát, melyet a Titkárság régi és új tagjai végeztek ez alatt az átmeneti idő alatt. Tették mindezt sokszor saját idejükből önzetlenül, anélkül, hogy a Társulat folyamatos működésében bármilyen zökkenőt éreztek volna a tagok. Épp úgy volt Hírlevél, konferencia, ankét stb., mint máskor és mindenhol-mindenkor kitettek magukért. Köszönet érte és hála,

A taglétszám növekedése meglátszott a tagdíj befizetésében, amely a tavalyihoz képest 140%-os. A 2007/2006-os arány 50%-os volt. Tehát nemcsak a taglétszám csökkenést sikerült megfordítani, de bevételi forrást is jelentett a maga szerény mértékében. Ehhez kapcsolódik a személyi jövedelemadó 1%-ának felajánlása, amely a 3 év alatt szintén oszcillált. Ebben az évben visszajutottunk a korábbi (2006-os) szintre, azaz 2008-ra újra a 800 000 forint fölé emelkedett (844 eFt.) a befolyt összeg. Itt kell köszönetet mondani azon

magánszemélyeknek is, akik sokszor mélyen és önzetlenül nyúltak a zsebükbe, nemcsak dupla tagdíjat fizettek, de néhány nagylelkű támogatónk hozzájárulása a jogi tagjaink támogatási szintjét is megközelítette.

Jogi tagdíjaink idén még megmaradtak a korábbi szinten, de már tudjuk, hogy jövőben csökkenni fognak ezek az összegek. Ezt a bevételkiesést pótolnunk kell valahogy. A rendezvények bevétele is pozitív szaldót mutat, de a gazdasági válság miatt kevesebben fognak áldozni konferenciákon való részvételre.

A megújult honlapunkat ma már portálnak nevezik, és így sok mindenben különbözik a statikus honlapoktól. Szervezeti egységeink saját maguk tehetnek fel anyagokat. Ezen túl a konferenciákra online regisztráció vált lehetővé, ez is dinamikussá teszi a honlapunkat. Ajánlom megnézni a tudásbázis címszót, pl. a geomatematikai szakosztály honlapján, és a honlap látogatására buzdítom a tagságot.

Közgyűlésünkig a portálon 13 063 látogatónk volt és 144 761 oldalt töltöttek le. Ez azt sugallja, hogy egy év alatt népszerű lett, ismert és használják a honlapot, de még mindig sok lehetőséget rejt, amelyeket érdemes és ki is kell használni.

Számos központi, területi és szakosztályi rendezvény volt az elmúlt 3 évben. A teljesség igénye nélkül — a részletes szervezeti beszámolókba a Titkárságon bárki betekinthet — kiemelek néhányat: így a két Hungeót (2006 Pécs és 2008 Budapest), a soproni Vándorgyűlést (2007), ahol emléktáblát is avattunk az akkor 160 éves szándék megfogalmazójának emlékére, amelynek eredményeként ma itt ülünk mindnyájan, létrejöhetett a Magyarhoni Földtani Társulat. A Vándorgyűlés a Huntekkel közös rendezvény volt, ezért egyik szekciót kimondottan számukra tartottuk fenn. Ugyanakkor részt vettünk az Nagycenki Geofizikai Obszervatórium megalakulásának 50 éves az évfordulóján. A két Hungeón 100 feletti (152, 121), a Vándorgyűlésen 85 fő körüli részvevőt regisztráltunk. Ezekhez jelentős érdeklődésre számot tartó és páratlan földtani képződmények felkeresését célzó kirándulásokat szerveztünk, amelyek a rendezvény jellege és helye miatt átlépték hazánk határait.

Továbbra is a sikeres és a jövőbe mutató rendezvények közé tartozik az Ifjú Szakemberek Ankétja, amelyek Balatonkenesén (2006, résztvevők száma: 60 fő) Bakonybélen (2007, résztvevők száma: 72 fő), Baján (2008, résztvevők száma: 80 fő) kerültek megrendezésre.

Minden év végén köszöntöttük a kerek évszámot megért tagtársainkat, legutóbb szerényebben, de már a Társulat új székhelyén a Csalogány utcában.

Tekintettel a Föld Éve és a Biblia Éve egybeesésére, közösen a Soproni Tudós Társasággal, a Pápai Református Teológiai Akadémiával, és további társszervezőkkel, Sopronban a Liszt Ferenc Művelődési Központban nagyszabású, 3 napos konferenciát szerveztünk Föld és Ég, Geológia és Teológia címmel. 2009. március végén, a Hantken Kiadó mejelentette a konferencia kötetet, amely tartalmazza az előadások és a kerekasztal beszélgetés szerkesztett változatát.

Szervezeti egységeink tevékenysége

Az ***Alföldi Területi Szervezet*** az egyik legaktívabb sejtje a Társulatnak, számos önálló és társszervezettel közös rendezvényei magas látogatottságúak. A Geomatematikai Szakosztállyal együtt 2007-ben a legtöbb tagot sikerült toboroznia, és így a Társulat taglétszáma ott, akkor érte el az említett 1000 főt.

A térség adottságai révén a geotermikus energiához kapcsolódóan a hagyománnyá vált kisteleki konferencia évente kerül megrendezésre (a Termálenergia Társasággal közösen). Szintén a térség adottságai számos a Makói-árokhoz kötődő, mai napig megválaszolatlan szénhidrogén-földtani kérdést vetettek fel. Ezekről több egy, vagy fél napos ülést szerveztek, amelyek résztvevői a szénhidrogén kutatásban érdekelt felek voltak és létszámban elérték a 30-40 főt.

A Szegedi Egyetemmel közösen Geo Tea rendezvényeket szerveztek, ahol neves szakemberek tartottak előadásokat és a diákok találkozhattak az előadóval, kötetlenül kérdéseket tehettek fel.

A ***Budapesti Területi Szervezet*** és az ***Általános Földtani Szakosztály*** előadóüléseket és terepbejárásokat szervezett. Kiemelést érdemel *A Mórágyi-rög földtani kutatásának legújabb eredményei* c. rendezvény, amely az 1:10 000-es térképezés eredményeit tárta a tagság és az érdeklődők elé. További érdekfeszítő témák voltak a bükki takaróhatárokat, a középső-triász aggteleki zátonyt, a bakonyi középső- és felső-triász platformokat és medencéket, a mecsek–villányi jura sziliciklasztitokat és karbonátokat érintő kérdések.

Figyelemre méltó volt a terepre készülő hazai szakembereknek a Kufrahi-medence geológiájáról tartott előadássorozata, amelyen DK-Líbia két Magyarország nagyságú területéről fotogeológiai térképet is bemutattak.

Sokan kevés, vagy semmilyen földtani jelentőséget nem tulajdonítanak a Coriolis-erőnek és a Baer-törvénynek, vagy csak a légkör mozgásaira vonatkoztatják, holott a hazai folyók és patakok vándorlásán is fel

lehet ezek hatását fedezni. E sok vitát indító előadássorozat első ülését szervezte meg a Budapesti Területi Szervezet és az Általános Földtani Szakosztály.

A szakosztály és a területi szervezet 2007-ben több előadással mutatkozott be a Székelyföldi Geológus Találkozót megelőzően szerkezetföldtani rövid kurzuson és a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem kolozsvári és csíkszeredai központjában, amelyeken összesen több mint 50-en vettek részt.

A pécsi akadémiai székházban, a ***Dél-dunántúli Területi Szervezet***, és a Wildhorse Energy Ltd. rendezte meg az: *Uránérckutatás és bányászat — nemzetközi és hazai folyamatok* című előadóülést 2007-ben. Ennek társrendezői a MGE Mecseki Csoportja, MTA Pécsi Akadémiai Bizottságának Földtani és Bányászati Albizottsága volt.

További üléseken is jelentős témák merültek fel, mint a földtani veszélyforrásokhoz kötődően a dunaszekcsői magas part szakadása. Nagykanizsán is már hagyománnyá vált a Földtani Ankét megszervezése. Sok energiát fektettek be a területi tagtársak a Hungeo'06 megszervezésébe és sikeres lebonyolításába is.

2008 októberében a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjával, *A Föld Éve — A Glóbusz melyen élünk* címmel sikeres (~85 fős) tudományos-ismeretterjesztő nyílt előadónapot szerveztek.

Az ***Észak-magyarországi Területi Szervezet*** számos országos jelentőségű rendezvényt szervezett. A legfontosabbak címsorokban: *A bányászat és környezete, Kirándulás a vulkanizmus jegyében Nógrádban, „Éleslövészet" — gyakorlat az iparban, Földvári Aladár emléknap, Földtan a hazai felsőoktatásban* (Telkibányán, Ifjúsági tábor, konferencia és terepbejárás), *A szén jövője* közös rendezvény az MTA MAB Földtudományi Munkabizottságával.

Külön figyelmet érdemel az I. és II. *Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia,* amely az Oktatási és Közművelődési Szakosztály a Miskolci Egyetemmel közösen rendezett meg.

2008-ban újra terítékre kerültek a recski kutatások újabb eredményei, Szent Iván nap közelében nem feledkeztek meg a jubiláns tagok köszöntéséről sem.

A ***Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet*** nagyobb létszámú rendezvényt csak valamely más szakosztállyal, szervezettel közösen szokott szervezni. Ilyen a Díszítőkő Konferencia, továbbá a Balaton-felvidéki földtani kirándulások, ahol ezúttal a festékföldek voltak a célkeresztben. Évzáró klubnapot is szerveztek. Fontos, hogy az átszervezésekkel a területi szervezet Malomkő utcai címe megváltozott, a Bányakapitányság (Veszprém Budapest út 2.) épületébe került.

Az ***Agyagásványtani Szakosztály*** „nagyrendezvénye" a II. Úrkút Ankét volt (közös szervezésben az MTA Geokémiai Kutatóintézetével és az MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztályával 2006). A *Hazai vörösagyagok jellemzése* címmel 2007-ben (a Magyar Agrártudományi Egyesületek Talajtani Társaság Talajásványtani Szakosztályával közösen) rendeztek előadóülést. Ezen az északkelet- és a délnyugat-magyarországi vörösagyag-előfordulások kutatása kapott nagyobb figyelmet. Ugyanott Nemecz Ernő: Ásványok átalakulási folyamatai talajokban c. könyvéről ismertetés is elhangzott. Az Akadémiai Nívódíjas, és Akadémiai Aranyéremmel kitüntetett munkáról maga a szerző számolt be.

Az *Agyagok a Föld múltjában, jelenében és jövőjében* címmel két rendezvény volt 2008-ban.

Az ***Ásványtan-Geokémiai Szakosztály*** 2006-os Nanoásványtani Ankét utódaként rendezte meg a Téli Ásványtudományi Iskolát Balatonfüreden. Az *ásványok és az ember a mai Magyarország területén a XVIII. század végéig — Fókuszban az ásványi anyag* címmel Miskolcon rendeztek előadóülést (2007). Sajátos színfoltot jelentett a szakosztály programjában a *Képes kövek* című kiállítás után a Magyar Természettudományi Múzeumban tartott előadás.

A szakosztály látja el a tág értelemben vett ásványtan tudományterület nemzetközi képviseletét a Nemzetközi Ásványtani Szövetségben (IMA) és az Európai Ásványtani Unióban (EMU). Mindkét nemzetközi szervezettel folyamatos és rendszeres a kapcsolat. A 2010-es IMA konferencia előkészítése keretében számos nemzetközi előkészítő megbeszélést is tartottak.

A kabai meteorit kutatásának 150 éve címmel közös rendezvényt tartottak a Tudománytörténeti Szakosztállyal és az ELTE-TTK szakembereivel.

A ***Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály*** nagyrendezvényes szakosztály. Taglétszáma nőtt és örvendetes, hogy sok a fiatal. A hagyományosan kétévente megrendezésre kerülő Mórahalmi Geomatematikai Ankét a nagy érdeklődésre való tekintettel éves rendezvénnyé alakult. A jeles horvát szakemberek jelenléte és a Horvát Földtani Társulat támogatása az ankétot közös rendezvénnyé tette, így idén a XIII.

Magyar- és a II. Horvát Geomatematikai Ankétot rendezzük Mórahalmon. Az, hogy a rendezvény túlnőtte határainkat, megmutatkozik a résztvevők 100 főt meghaladó számában is. Az előadások száma túllépte az 50-et (5/1 a szóbeli és poszter arány).

A szakosztály a főszervezője a 2010-es Geomatematikai Kongresszusnak (IAMG-2010), amely 3-400, esetenként 500 fős rendezvény. Tekintettel a földtudományban alkalmazott számos matematikai módszerre, az MTA X. osztályán belül, szakosztályi javaslatra és a tiszteletbeli elnökünk Bárdossy György akadémikus támogatásával, megalakult az interdiszciplináris Geomatematikai Tudományos Albizottság. Ennek elnöke Závoti József, társelnöke Unger Zoltán, és a titkára Sebestyén Zoltán.

A szakosztály szeretné fenntartani a *Journal of Hungarian Geomathematics* internetes szakmai folyóiratát. Annak ellenére teszi ezt, hogy kollégáink egy részével nehéz elfogadtatni az internetes folyóiratot. A lap ismertségét és elismertségét jelentős mértékben és gyorsan növelné, ha az egyetemek doktori iskolái elfogadnák az ott megjelenteket publikációként. A lap a magas szakmai követelményeknek képes megfelelni, az angol nyelv pedig lehetővé teszi, hogy a közép-európai térség egyik jelentős szakmai folyóiratává nője ki magát. E pillanatban úgy tűnik, hogy határainkon túl nagyobb megbecsülésnek örvend, mint idehaza. Ennek megváltoztatása napjaink feladata.

További örvendetes hír, hogy megalakult az IAMG Student Chapter Szeged szervezet, amely a fiatalokat tömöríti.

Októbera ***Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály*** hónapjának mondható. Általában két nagyrendezvény szokott lenni a BME-n a Mérnökgeológia–kőzetmechanika és a ráckevei Geotechnika Konferencia. A szakosztály 2006-ben több előadással mutatkozott be a Székelyföldi Geológus Találkozón és a Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem kolozsvári és csíkszeredai központjában, amelyeken összesen több mint 400-an vettek részt. A 4-es metro alagútépítését több alkalommal megtekintették.

Az ***Oktatási és Közművelődési Szakosztály*** kiugró teljesítményt nyújtott, és széles kört tudott megmozgatni a két Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferenciával, valamint a *Földtan a hazai felsőoktatásban* című rendezvénnyel

A diákkonferenciák sikere bizonyítja, hogy mennyire szükség lenne, és milyen nagy az igény a földtani oktatásra a középiskolában.

A II. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencián plenáris előadásokat közismert felkért előadók tartották, majd 52 szerzőtől 37 előadás hangzott el, 7 szekció keretében (meteorológia, energia, csillagászat-geofizika, ásványtan-kőzettan-őslénytan, földtan-geomorfológia, földtani természetvédelem, hidrológia-hidrogeológia). Minden szekcióban 3 tagú zsűri működött, az adott szakterület neves képviselőinek részvételével. A díjazás szekciónként történt, és a legkiválóbbak a MTA Szádeczky-Kardoss Elemér Alapítvány díját is elnyerték. A legjobb előadások lehetőséget kaptak az OTDK középiskolai szekciójában való részvételre.

2008 augusztusában a Szakosztály elnökéhez egy felkérés érkezett az EFG brüsszeli központjából, egy FP7-es pályázati konzorciumban való részvételre. A pályázat a német ASIIN Consult GMBH oktatásszervező cég koordinációjában valósult meg, résztvevői a svéd, a spanyol és a magyar földtani szakmai egyesület, illetve az EFG. A pályázat lényege, hogy a résztvevők összegyűjtik a geológiai BSc és MSc képzés kimeneti kompetenciáit, illetve kérdőívek alapján összegzik a munkaadói oldal igényeit, majd a kettő szintézisével ajánlást tesznek arra, hogy az európai egyetemek a geológusképzés kimeneti mutatóit ezen eredményekkel harmonizálják. A pályázat támogatást nyert, a nyitóértekezletet 2009. februárban hívták össze.

„A földtani ismeretterjesztés terepi lehetőségei" címmel szerveztünk Pécsen vándorgyűlést.

A Föld Bolygó Nemzetközi Évében a közművelődési területen az írott és a sugárzott sajtóban megjelenteket is ki kell emelni, továbbá a legnépesebb rendezvényünket a Természettudományi Múzeummal közösen szervezett Földtudományi forgatagot. Ezen 6000 fölött volt a résztvevők száma. Az írott sajtóban is számos cikk jelent meg. Az Élet és Tudományban jelentek meg a földtani vetélkedő hírei is, amelyet a Delta (MTV1) magazinnal közösen szerveztek. A Természet Világa külön számot jelentetett meg a Föld Bolygó Nemzetközi Éve kapcsán, amelyben a Társulat 160 évéről is találunk cikket és a szerzők mind-mind tagtársaink.

Támogatásokkal két filmsorozat is készült, egyik a Delta Szerkesztőség közreműködésével, a másik egy pályázaton nyert pénzből. Ez utóbbiból a Soproni Vándorgyűlésen láthattunk részleteket. A Filmszemlén díjazták is azt a természetfilmet, amely a bükkábrányi mocsári ciprusokról szólt, amelyben számos tagtársunk közreműködésével készült.

Az ***Őslénytani-Rétegtani Szakosztály*** vezetése tavaly az Aggteleki Nemzeti Parkhoz tartozó, Szögliget határában álló Szalamandra-ház (az egykori határőrlaktanya) és tágabb környékén rendezte meg az

Őslénytani Vándorgyűlést. A háromnapos eseményen a korábbi évekhez hasonlóan 50 kolléga vett részt. A szakosztály vezetősége 2008-ban is díjazta a legjobb diák előadókat, ill. a legszínvonalasabb posztereket bemutató egyetemistákat.

A 2006-os vándorgyűlést Ajkán rendezték. A plenáris ülés ismeretterjesztő jellegű volt. A terepi nap első programja a Köleskepe-árok eocén tanösvényének megnyitása volt. A tizedik vándorgyűlésnek 2007-ben a Természettudományi Múzeum adott otthont. Ebből az alkalomból az eddigi évek terepbejárásainak kirándulásvezetőit önálló kötetbe szerkesztve adta ki a Hantken Kiadó. A szakosztály szerepet vállalt a bükkábrányi ősciprusok feltárásában, és számos kolléga neve és munkája szerepel az idei Filmszemlén díjazott filmben is.

A ***Tudománytörténeti Szakosztály*** számos jelentős rendezvénye közül kiemelendő az 1956-os Forradalom 50. évfordulója alkalmából tartott ünnepi emlékülés. A megemlékezés első ülésén október 16-án az 1956-ban külföldre került magyar geológusokról és a geológiánkat ért többi akkori veszteségről volt szó. Több elszármazott és külföldön szép karriert befutott tagtárs személyesen is megjelent az emlékülésen és beszámolt életpályájáról. A rendezvény a Corvin közben ért véget, ahol az '56-os emléktáblánál a megemlékezés koszorúja került elhelyezésre. Az emlékülés november 27-én folytatódott az itthon maradt kollégák visszaemlékezéseivel. A Magyar Állami Földtani Intézet kertjében egy Ginkgo biloba-csemete elültetésére és tábla avatásra került sor. Ezzel az '56 után retorziókat átélt kollégáknak tisztelgő élő emléket állított a magyar geológustársadalom.

Immár hagyománnyá vált a veszprémi Szent György napi Bauxittalálkozó, mára az ötödik szervezése is megtörtént.

Számos emléknapot is szerveztek, vagy részt vettek közös emléknapok szervezésében, ilyen volt pl.: *A 225 éve kezdődött dorogi bányászat* is.

Emlékülés: Dr. Székyné Dr. Fux Vilma professzorasszony, valamint Szepesházy Kálmán elhunytának első évfordulóján; továbbá száz éve született tudósaink emlékére: Sztrókay Kálmán professzor, Kretzoi Miklós, Szentes Ferenc, Lengyel Endre, továbbá Tóth Mike halálának 75. és a *Magyarország ásványai* című kötete megjelenésének 125. évfordulója alkalmából. Kétnapos előadássorozat volt a magyar nyelvű földtani ismeretterjesztés múltjáról és jelenéről.

Közös rendezvény volt a Magyar Természettudományi Múzeummal Arnóth József (Josef Arnoth, Svájc): Ásványok és kinyilatkoztatás (A kristályok ősformái, ősalakja és ősképe).

Három Pávai-Vajna Ferenc nevéhez fűződő konferencia volt. Az elsőt 2008. májusában rendezték a Diósgyőrért Alapítvánnyal és a Miskolci Egyetemmel közösen. Júniusban a Berekfürdői Polgármesteri Hivatal ünnepelte a 80 éve megtalált termál és gyógyvizet, amelyre a település épült és azóta is folyamatosan fejlődik. Ez utóbbi egynapos előadóülés keretében, a számos történeti, személyes vonatkozású előadás mellett, egy szeizmikus szelvényekkel is szemléltetett prezentációból azt is megtudtuk, hogy Pávainak mennyire igaza volt a terület mélyföldtanára vonatkozóan. Mennyire zseniálisan megsejtette a terület szerkezetföldtani felépítését csupán felszíni felvételei alapján. A modern geofizikai módszerek alkalmazásának lehetőségeit Czauner Brigitta diplomázó geológus mutatta meg. Itt kerültek újra bemutatásra a Tusnádi Borvízmúzeum plakátjai, amelyet a Pagony Kft. jóvoltából sikerült kiegészíteni a Székelyföldi Fürdőfelújító Kalákák molinóival, bemutatva a több mint ötéves mozgalom történetét és az évente legalább egy felújított fürdőt.

A harmadik alkalom a Pávai-Vajna Ferenc emlékhely avatása volt, Diósgyőrött, ahol a MÁFI igazgatója mondott laudációt az egykori kollégáról.

50 éves a Tatai Természetvédelmi Terület címmel az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal közösen egész napos rendezvényt szerveztek.

Kiemelt rendezvény volt november 4-én, amikor is a Magyar Tudomány Napján, egész napos előadóülés volt az MTA kistermében *Magyarország termál-és gyógyvizei múltja, jelene és jövője* címmel. Az érdekfeszítő előadások mellett az előcsarnokban bemutatásra került néhány plakát a Tusnádi Borvízmúzeumból, továbbá a MÁFI jóvoltából ízelítő Pávai-Vajna Ferenc munkásságának tudományos publikációiból.

A 2008. év Semsey Andor év is volt. A mecénásra emlékezve számos rendezvényre került sor Debrecenben és Balmazújvárosban. Egy szép emlékkötet is megjelent a Széchenyiekkel vetekedő mecénásról.

Bizottságok

Az ***Alapszabály és Ügyrendi Bizottság*** a Szepesházy-féle adomány ügyrendjével foglalkozott. A Közgyűlésen már át is adtuk első Szepesházy-díjat. Természetesen ez a bizottság készítette elő a rendkívüli közgyűlésünket is, amikor az Alapszabály módosításra volt szükség az új székhely bejegyzése miatt.

Ellenőrző- és a Gazdasági Bizottság tevékenységéről írásos beszámoló készült.

A ***Fegyelmi és Etikai Bizottságnak*** nem kellett összeülnie.

Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága. A Közgyűlésen megjelentek ezúttal is kézbe vehették az új, A/4-es formátumú Földtani Közlönyt, várjuk a visszajelzéseket. A Közlöny kísérleti jelleggel Interneten, „on-line" is elérhető volt a 2008-as évtől.

Nemzetközi Kapcsolatok. Kapcsolat a határon túli magyarokkal: A hivatalos együttműködési megállapodás az EMT-vel 2006-ban, 2007-ben és 2008-ban is működött. A Bányászati–Kohászati és Földtani Konferenciának Nagyváradon, Buzásifürdőn és Nagyszebenben szép számú résztvevője volt.

Hasonlóan szép számban és számos előadással képviseltük magunkat a Székelyföldi Geológus Találkozókon Csíkszeredában, amelyet a Sapientia Tudományegyetemen szerveztek.

A Kolozsváron rendezett Mészáros Miklós emlékülésen két volt tisztségviselő — az elhunyt erdélyi professzor barátai — képviselte a Társulatot.

Amint már említettem, az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály látja el az ásványtani tudományterület nemzetközi képviseletét a Nemzetközi Ásványtani Szövetségben (IMA) és az Európai Ásványtani Unióban (EMU). Mindkét nemzetközi szervezettel tartották a rendszeres kapcsolatot. A 2010-es IMA konferencia előkészítése keretében több nemzetközi előkészítő megbeszélés történt.

A Geomatematikai Szakosztály a főszervezője a 2010-es Geomatematikai Kongresszusnak (IAMG-2010), amely 300-400, esetenként 500 fős rendezvény.

A Társulat tagja a Geológusok Európai Egyesületének (EFG) és képviselőink az elmúlt években is aktívan vettek részt az Egyesület tevékenységében. Ennek elismeréseként értékelhető, hogy Manuel Regueiro professzor, az EFG elnöke közgyűlésünk idején Budapestre látogatott és a napirend előtt előadást tartott az Egyesület legfontosabb céljairól, feladatairól.

Rendeztük a nemzetközi tagdíjtartozásokat, jelenleg az MFT-nek semmiféle tartozása nincs.

Végül, de nem utolsó sorban hálásan köszönöm a területi szervezetek és a szakosztályok tisztségviselőinek az együttműködést. Szükségesnek tartom elmondani, hogy az elmondottak mögött mind a 3 évben ott volt a titkárság folyamatos működését biztosító Zimmerman Katalin ügyvezető titkár, aki azóta nyugállományba vonult, de nem szakadt el a Társulattól. Kiemelt köszönet illeti Krivánné Horváth Ágnes ügyvezető igazgatót, aki empatikusan vette át és viszi tovább a lángot. Nem feledkezhetünk meg Kopsa Gabriella általános ügyintézőnkről sem, aki lelkiismeretesen, pontosan végzi munkáját. Talán kevesen tudják, de állandó önkéntes segítőnk Wilcsek Miklós oroszlánrészt vállalt az új irodánk üzemképessé tételében. Köszönet tehát a Titkárság dolgozóinak, akik nélkül ez a beszámoló és az új székhelyre való zökkenőmentes átköltözés sem jöhetett volna létre. További jó munkát és jó szerencsét kívánok nekik.

Hálás vagyok a sorsnak, hogy kiemelkedően ismert szakemberek között és elismert kollégák nyomdokaiban, a Társulat tisztikarában tevékenykedhettem.

Köszönöm a 3 év alatt hozzám érkezett elismerő, kedves biztató szavakat, és ennél is nagyobb mértékben hálás vagyok az épülésemre szolgáló baráti kritikákért.

UNGER Zoltán
MFT főtitkár

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society

139/2, 115–118., Budapest, 2009

A Magyarhoni Földtani Társulat, mint kiemelkedően közhasznú szervezet 2008. évi tevékenységéről szóló KÖZHASZNÚSÁGI JELENTÉSE

Az 1997. évi CLVI. tv. 19. § (1) bekezdése alapján „a közhasznú szervezet köteles az éves beszámoló jóváhagyásával egyidejűleg közhasznúsági jelentést készíteni”. A jelentés tartalmát a tv. 19. § (3) bekezdése határozza meg.

A beszámoló ennek megfelelően készült:

Számviteli beszámoló

— A 8/1996. (124) Kormányrendelet előírásai szerint a 2008. gazdálkodási évről egyszerűsített éves beszámoló mérleget és eredménykimutatást készítettünk. Ezek a közhasznúsági jelentés mellékletei.

— Tartós adományozásra szerződéskötés nem történt.

— 2008. évben két főfoglalkozású dolgozót foglalkoztattunk (ügyvezető igazgató, általános ügyintéző).

Költségvetési támogatás felhasználása, a vagyonfelhasználásával kapcsolatos kimutatás, a célszerinti juttatások kimutatása.

Költségvetési támogatás felhasználása

Az adófizető állampolgárok egy része a személyi jövedelemadójuk 1%-ának felajánlásakor a Magyarhoni Földtani Társulatot jelölte meg, ez az összeg 2008-ban 844 eFt volt. A támogatást a Társulat Hírlevelének előállítására, postaköltségére, szaküléseink költségeire fordítottuk.

A vagyon felhasználásával kapcsolatos kimutatás eFt-ban

Pénzeszközök	2008. január 1.	2008. december 31.
Folyószámlán, Budapest	1041	4215
Folyószámlán Területi Szervezetek	206	95
Közérdekű kötelezettségváll. folyószámlán		
Budapest Értékpapír	8480	16650
Lekötött betét, Szegeden	1057	1025
Pénztár Budapest	14	59
Pénztár Területi Szervezet	11	18
Valutapénztár Budapest	147	48
Összesen:	10956	22110

Bevételek eFt-ban

	Megnevezés	2007. évi tény	2008. évi tény	2008/2007%
1.	Egyéni tagdíj	1.423	2.001	140
2.	Szervezeti tagok tagdíja	3.650	3.741	102
3.	Működési egyéb bevételek	1.958	38.310	1956
4.	Rendezvények árbevételei	6.808	10.271	151
5.	Közhasznú célra kapott támogatás*	22.063	7.315	33
6.	Pénzügyi műveletek bevételei (kamat, árfolyambevétel)	873	1.691	193
7.	K+F (megbízásos munkák)	34.150	0	
8.	Összesen:	70.925	63.329	89

Kiadások eFt-ban

	Megnevezés	2007. évi tény	2008. évi tény	2008/2007 %
1.	**Eszközök, irodaszerek, anyagok**	474	577	121
2.	**Javítások, karbantartás**	249	318	127
3.	Külföldi kiküldetés	137	648	473
4.	**Nyomda, sokszorosítás**	1.573	1.628	103
5.	Posta, telefon, fax	1.490	1.398	94
6.	**Könyvek, kiadványok**	0	25	
7.	Szállítás, rakodás	0	158	
8.	Tagsági díj MTESZ	132	132	100
8/A	Nemzetközi tagdíj	528	397	75
9.	Hirdetés	30	25	83
10.	Egyéb igénybevett * szolgáltatások	17.830	2.504	14
11.	Bankköltség	479	397	83
12.	Hatósági díjak	20	24	120
13.	Bérköltség + járulékok	7.782	6.031	75
14.	Pályázati díjak + társ. jut. +megízási díj	100	798	798
15.	**Reprezentációs költség**	506	517	102
16.	Saját gépkocsi használat	426	409	96
17.	Könyvvizsgálat, könyvviteli szolg.+pü.szolg.+humánpol.sz.	724	745	
18.	**Étkezési hozzájárulás**	145	144	99
19.	**Értékcsökkenési leírás**	276	681	248
20.	**Területi szervezetek költségei**	90	306	340
21.	**Rendezvények kiadásai**	4.152	9.116	219
22.	Egyéb ráfordítások, adók, kult. járulék, árfolyamveszteség	690	1.656	240
23.	K+F megbízásos munka	30.594	0	
24.	Összesen:	68.427	28.634	42

Célszerinti juttatások kimutatása (eFt)

Tudományos tevékenység:

Lapkiadásra fordított összeg: 2.983 eFt

Kimutatás a közhasznú célra kapott támogatásokról

Az adók 1%-ából származó költségvetési támogatás 844 eFt
Központi költségvetési szervtől kapott támogatás 0 eFt
Elkülönített állami pénzalaptól 1140 eFt
Egyéb jogi személyektől 5234 eFt
Magánszemélyektől 97 eFt

A támogatást támogatóink mindegyikétől a Társulat Alapszabályában rögzített tevékenységének működési költségeihez való hozzájárulásként kaptuk. Ezen belül egyes esetekben meghatározott cél megjelölésével

A közhasznú szervezet vezető tisztségviselőinek nyújtott juttatások

A Magyarhoni Földtani Társulat vezető tisztségviselői 2008. évben célszerinti juttatásban nem részesültek.

Beszámoló a közhasznú tevékenységről

A) tudományos tevékenység, kutatás (3)

A Társulat alaptevékenysége, hogy a földtan területén az új kutatási eredmények bemutatása érdekében szaküléseket, vitaüléseket, konferenciákat szervez, szakosztályokat, területi szervezeteket működtet. Ezeket a programokat a kéthavonta megjelenő Hírlevelünkben és a honlapunkon www.foldtan.hu folyamatosan tesszük közzé.

Kiemelés a 2008. évi nagyrendezvényekből

Január 18–19.	3. Téli Ásványtudományi Iskola	MTA – MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály
Február 14-15.	3. Úrkút Ankét	Mangán Kft., Úrkút, Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, MTA Geokémiai Kutatóintézet, ELTE Ásványtani Tanszék, OMBKE Tapolcai helyi szervezet
Február 26.	Geotermia a XXI. században Szakkiállítás és Konferencia	Magyar Termálenergia Társaság, Alföldi Területi Szervezet
Március 28-29.	Ifjú Szakemberek Ankétja	MGE-MFT
Április 17-20.	Földtudományos forgatag	MFT-Magyar Természettudományi Múzeum
Április 24.	IV. Szent György napi bauxit-találkozó	Tudománytörténeti Szakosztály – Magyar Alumíniumipari Múzeum
Április 24.	Hidrológiai és Mérnökgeológiai szakülés Bátaapátiban	MFT – Magyar Hidrológiai Társaság IAH és IAEG Nemzeti Bizottság,
Május 5.	Pávai-Vajna Ferenc Emlékkonferencia	MFT – Diósgyőrért Közhasznú Alapítvány, Miskolci Egyetem, és mások
Május 8–10.	Geológiai kirándulás: Mecsek–Villány	MTA X. osztály Szedimentológiai Bizottság, MFT Általános Földtani Szakosztály
Május 22–24.	11. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés	Őslénytani–Rétegtani Szakosztály
Május 29-31.	XII. Geomatematikai Ankét és Horvát-Magyar Geomatematikai Konferencia	Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály
Június 4-6.	Megemlékezés a Föld Évéről és Berekfürdő feltárásának 80. évfordulójáról	Berekfürdői Önkormányzat, Bolyai Pedagógiai Alapítvány, MFT
Augusztus 20-24	HUNGLO – A Magyar Földtudományi Szakemberek Világtalálkozója	MFT
Szeptember 26-27.	A földtani ismeretterjesztés terepi lehetőségei	Oktatási és Közművelődési Szakosztály
Október 11.	50 éves a Tatai Természetvédelmi Terület	MFT-ELTE Tatai Természetvédelmi Terület és Szabadtéri Geológiai Múzeum, ELTE Természetrajzi Múzeum
Október 16–18.	„Föld és Ég" A Biblia Éve 2008 és a Föld Bolygó Nemzetközi Éve országos rendezvénye	MFT – Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pápai Református Teológiai Akadémia, Sopron város stb
Október 28–29.	Geotechnika Konferencia	Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály
November 7-8.	II. Országos Középiskolai Földtani Konferencia	ME-MFT
November 11-14.	Tudomány az élhető Földért – Tudományünnepi ismeretterjesztő előadássorozat	MFT
November 13.	VII. Földtudományi Ankét	Magyar Geofizikusok Egyesülete Zala megyei Csoport, MFT Dél-dunántúli Területi Szervezet
November 26.	Mérnökgeológia-Kőzetmechanika Konferencia 2008	Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály BME

B) nevelés és oktatás, képességfejlesztés, ismeretterjesztés *(4)*

A 2008. év a Föld Bolygó Nemzetközi Éve volt, ennek keretében Társulatunk különös hangsúlyt fektetett az ismeretterjesztésre.

Április 17–20. között a Magyar Természettudományi Múzeummal közösen megrendezte a Földtudományos forgatagot, amelyen a földtudományokkal foglalkozó intézmények, cégek mutatkoztak be a nagyközönségnek tudományvásár és szakkiállítás jelleggel. A rendezvénynek mintegy 6000 látogatója volt!

November 11–14. között az MTA Tudomány ünnepe az „Élhető Földért" témájában Budapesten, és öt vidéki városban ismeretterjesztő előadások zajlottak középiskolások számára.

2008. március 28–29. Baja adott otthont a XXXIX. Ifjú Szakemberek Ankétjának, amelyen hagyományosan fiatal geológus és geofizikus hallgatók és szakemberek vesznek részt. Összesen 35 előadás hangzott el, 9 fiatal pedig poszter előadást mutatott be. A rendezvény évek óta egy előadói verseny is, amely elméleti, gyakorlati és poszter szekcióban zajlik.

Az alábbi fiatal tagtársaink értek el helyezést:

Elméleti kategória

1. UHRIN András: Üledékképződési ciklusok és kialakulásuk okai a Pannon-tó egyes részmedencéiben

3. RABI Márton, MAKÁDI László, BOTFALVAI Gábor, SZENTESI Zoltán, ŐSI Attila: Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces lelőhely faunájának átfogó bemutatása

Gyakorlati kategória:

2. KÁRMÁN Krisztina: A szelénnel kapcsolatos környezetgeokémiai és biogeokémiai kutatások eredményei

2. NAGY Hedvig Éva: Környezettudományi vizsgálatok az egykori mecseki uránbánya környékén

3. CZAUNER Brigitta, VOJNITS Anna, MÁDLNÉ SZŐNYI Judit: A Kelemenszék hidrogeológiai célú felmérése

Poszter kategória:

1. TÓTH Judit : Gazolin típusú szénhidrogén illékonysági és szorpciós tulajdonságainak vizsgálata

3. VIRÁG Attila: Ormányosleletek (Mammalia, Proboscidea) a bükkábrányi lignitösszlet fedő rétegsorából

Különdíjak:

HAVANCSÁK Izabella: Spinellbe zárt szilikátolvadék-zárványok tanulmányozása a Mirdita ofiolit öv bazalt teléreiben (Albánia)

TÓTH Emőke: Őskörnyezeti változások a Középső-Paratethys medencéjében a szarmata folyamán

BODOR Sarolta: A Cserdi Konglomerátum Formáció kavicsanyagának kőzettani vizsgálati eredményei (XV. szerkezetkutató fúrás, Nyugat-Mecsek)

KLÉBESZ Rita: A balatonmáriai trachiandezit kőzettana és geokémiája

SZABÓ Barbara, SCHUBERT Félix, M. TÓTH Tivadar: Talajszennyeződés detektálásának és vizsgálatának támogatása geoinformatikai módszerekkel

Az Oktatási és Közművelődési Szakosztályunk (OKSZ) ez évi tevékenységeit, programjait az előző táblázat tartalmazza.

C) Környezet- és természetvédelem (8-9)

A Társulat tevékenységére általánosan jellemző a környezettudománnyal és természetvédelemmel kapcsolatos tevékenység, amelyet a szakosztályainkban és a területi szervezeteinkben folyó munkák igazolnak.

Február 20-án társrendezőként vettünk részt a *Geotermia a XXI. században* Szakkiállítás és Konferencián, Kisteleken

Április 24-én és június 26-án Bátaapátiban szakülést tartottunk a kis és közepes radioaktivitású hulladékok tárolási lehetőségei témájában, a Magyar Hidrológiai Társaság, az IAH és IAEG Nemzeti Bizottsággal közösen

D) A határon túli magyarokkal kapcsolatos tevékenység (13)

Ez irányú tevékenységünk 2008-ban több területen valósult meg.

Április 3–6. Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) Bányászati–Kohászati és Földtani Szakosztálya által szervezett X. Bányászati–Kohászati és Földtani Konferencián Nagyszebenben előadással vettünk részt.

Augusztus 20–24. között tartottuk a IX. Hungeót a Magyar Földtani szakemberek világtalálkozóját Budapesten, 120 szakember részvételével, akik közül 27-en külhonból érkeztek.

Október 24–26-án a X. Székelyföldi Geológus Találkozón Csíkszeredán előadásokkal vettünk részt. A találkozó célja volt: fórumot teremteni a székelyföldi és az innen elszármazott, illetve a magyarországi és más államokbeli magyar szakembereknek a találkozásra és tapasztalatcserére; lehetőséget kínálni azoknak a szakembereknek a bemutatkozásra, akik a Székelyföld geológiájával is foglalkoznak; alkalmat adni a fiatal, kezdő szaktársainknak a bemutatkozásra; előmozdítani a kapcsolatépítést régiók, szakterületek között.

A Közhasznúsági jelentést a MFT Elnöksége 2009. március 17-i ülésén elfogadta. A Közgyűlés elé terjeszthető.

Budapest, 2009. március 13.

HAAS János elnök

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 119–130., Budapest, 2009

A nyugat-mecseki középső-triász kifejlődési sajátosságai

KONRÁD Gyula[1], BUDAI Tamás[1,2]

[1] Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, 7624 Pécs Ifjúság út 6.
[2] Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest Stefánia út 14.

Characteristics of the Middle Triassic sequence of the western Mecsek Mts

Abstract

The most recent mapping project of the western margin of the Mecsek Mts put the Middle Triassic lithostratigraphy in a new perspective. The Kán Dolomite Formation above the "Muschelkalk" sequence (Lapis and Zuhánya Limestone) is overlain by bituminous limestones and marls characterized by oolitic bioclastic intercalations and lenses. This unit is considered to be in a normal stratigraphic position in the upper part of the Middle Triassic succession between the Gorica Valley and Hetvehely. Due to its sedimentological features, facies and stratigraphic position this limestone can be correlated with the Kisrét Limestone of Misina (central part of the Mecsek) and with the Templomhegy Formation of the Villány Hills. Its supposed age is late Ladinian. Based on transitions of the coeval facies and the trend of their thicknesses the Middle Triassic of the Gorica area shows transitional features between the central part of the Mecsek Mts and Villány Hills.

Keywords: Middle Triassic, stratigraphy, facies analysis, Muschelkalk

Összefoglalás

A Mecsek nyugati peremének legutóbbi földtani térképezése új megvilágításba helyezte a Nyugati-Mecsek középső-triász rétegsorának litosztratigráfiai tagolását. A mecseki „muschelkalk" rétegsora (a Lapisi és a Zuhányai Mészkő) fölött települő Káni Dolomit fedőjében ooidos, biogén rétegeket és lencséket tartalmazó, bitumenes mészkövet térképeztünk a goricai völgy és Hetvehely között („fedő mészkő"), amelyet a középső-triász rétegsor normális települési helyzetben lévő felső szakaszaként értelmeztünk. Szedimentológiai bélyegei, fáciese és települési helyzete alapján a „fedő mészkövet" korreláltuk a Misina környéki Kisréti Mészkővel, illetve a villányi Templomhegyi Formáció alsó szakaszával, és azt a Kisréti Mészkőbe, feltételesen a ladin emelet felső részébe soroltuk. A goricai terület középső-triász rétegsorát átmeneti jellegűnek tartjuk a Mecsek központi és a Villányi-hegység középső-triász kifejlődési területe között az egymással heteropikus litológiai egységek fáciese és vastagsága alapján.

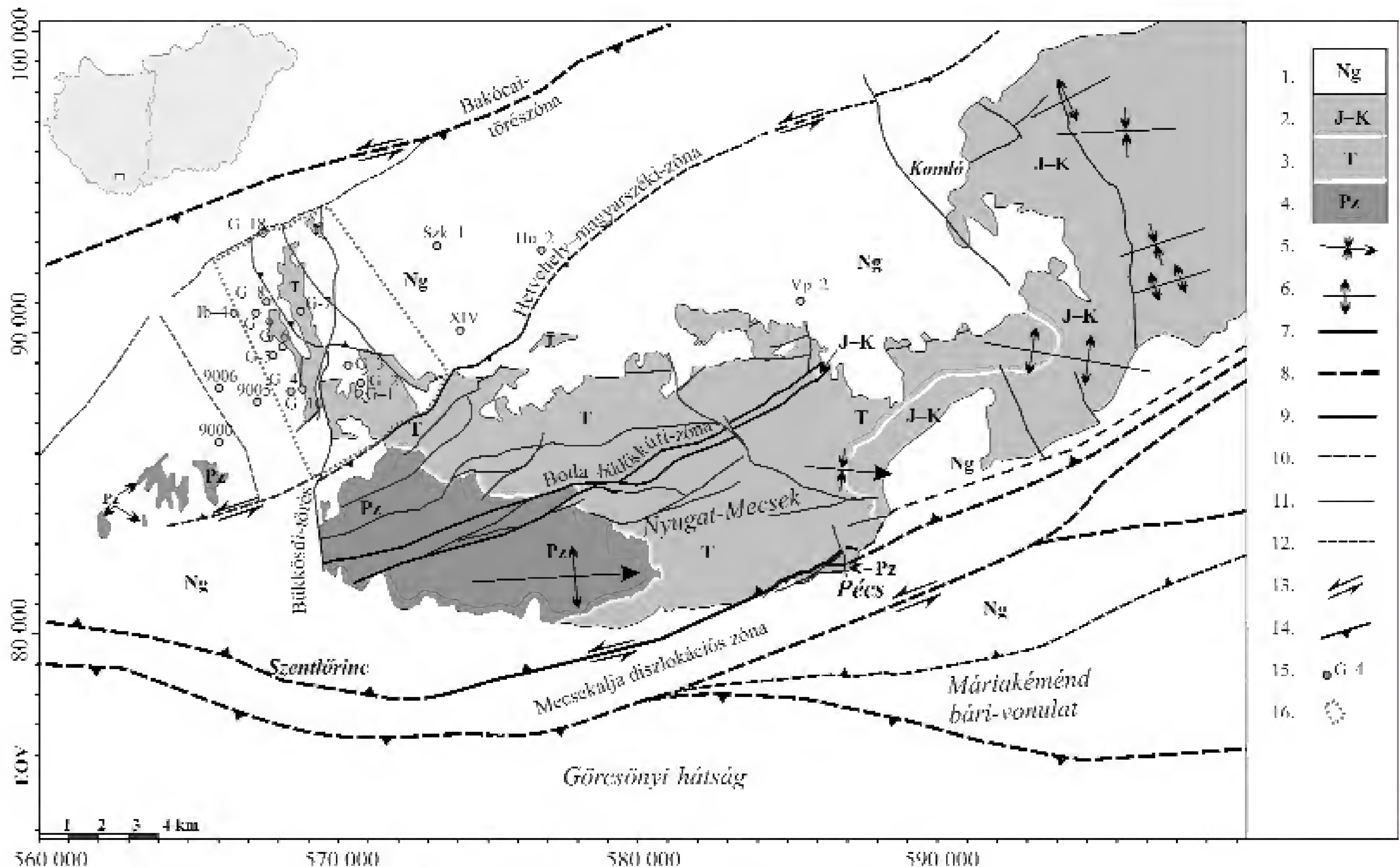
Tárgyszavak: középső-triász, rétegtan, fácieselemzés, „muschelkalk"

Bevezetés

A Mecsek nyugati peremén lévő goricai terület részletes földtani térképezésére a Bodai Aleurolit Formáció középtávú kutatási programjának 1. fázisa során, 2004-ben került sor. A térképezési terület a Mecsek és a Zselic határán található. A földtani térképezésnek az volt a célja, hogy a Hetvehely–Magyarszéki szerkezeti övtől ÉNy-ra lévő terület (*1. ábra*) földtani felépítéséről a korábbinál pontosabb kép alakuljon ki (KONRÁD, in KOVÁCS L. szerk. 2003). A földtani felvétel 1:10 000-es méretarányban történt. A jelen cikk tárgyát képező, a Bükkösdi-völgytől ÉNy-ra lévő területrész középső-triász képződményeinek térképezésében a következő geológusok, geográfusok vettek részt: ALBERT Gáspár, BUDAI Tamás, CSILLAG Gábor, HALÁSZ Amadé, KERCSMÁR Zsolt, KONRÁD Gyula és TÖRÖK Patrik.

A kutatás előzményei

A goricai területet VADÁSZ (1935) 1:75 000 méretarányú térképe is ábrázolja, amelyen azonban a középső-triász karbonátos képződmények kibúvásai — szerkesztési hiba következtében — „permi vörös homokkő" minősítést kaptak.



1. ábra. A Nyugati-Mecsek szerkezetföldtani térképe a vizsgált terület feltüntetésével (KONRÁD & SEBE in prep.)

1 – Neogén képződmények – 2 – jura-kréta képződmények, 3 – triász képződmények, 4 – paleozoos képződmények, 5 – szinklinális tengely, 6 – antiklinális tengely, 7 – észlelt elsőrendű szerkezeti elem, 8 – szerkesztett elsőrendű szerkezeti elem, 9 – észlelt másodrendű szerkezeti elem, 10 – szerkesztett másodrendű szerkezeti elem, 11 – észlelt harmadrendű szerkezeti elem, 12 – szerkesztett harmadrendű szerkezeti elem, 13 – oldaleltolódás, 14 – feltolódás, 15 – hivatkozott mélyfúrás, 16 – a goricai terület határa

Figure 1. *Tectonic map of the western part of the Mecsek Mts showing the investigated area (KONRÁD & SEBE in prep.)*

1 – Neogene formations, 2 – Jurassic-Cretaceous formations, 3 – Triassic formations, 4 – Palaeozooic formations, 5 – syncline axis, 6 – anticline axis, 7 – measured first order tectonic element, 8 – compiled first order tectonic element, 9 – measured second order tectonic element, 10 – compiled second order tectonic element, 11 – measured third order tectonic element, 12 – compiled third order tectonic element, 13 – stike-slip fault, 14 – overthrust, 15 – cited drilling, 16 – contour of the Gorica area

Ez a hibás besorolás szerepel Magyarország 1:300 000 méretarányú földtani térképén is (BALOGH K. et al. 1956). Az ötvenes évek végén és a hatvanas évek elején a PUV (Pécsi Uránbánya Vállalat) folytatott geofizikai kutatásokat, amelyek eredményei alapján BARANYI (1959, 1961) megállapította a terület szerkezeti határait. Felismerte a Hollófészektől északra húzódó, K–Ny-i csapású, több száz méteres elvetési magasságú normál vetőt és azt a körülményt, hogy a terület perm rétegsora vékonyabb kifejlődésű a nyugat-mecseki boltozatéhoz képest. A geofizikai kutatáshoz kapcsolódva, illetve azt követve 1961-ben 1:25 000-es méretarányú földtani térképezést végeztek (WÉBER 1962), majd 1961 és 1966 között tíz kutatófúrást mélyítettek le (Gorica–1–10). A terület továbbkutatási terve (SZEDERKÉNYI & VIRÁGH 1967) alapján 1968-ban mélyült a Gorica–18 fúrás. Az évtizedes goricai kutatás az antiklinális területén ismertnél jóval vékonyabb, és kevesebb ércindikációt tartalmazó Kővágószőlősi Homokkövet tárt fel, ezért a kutatás folytatását felfüggesztették.

A Mecsek triász képződményeinek monográfiáját NAGY E. 1968-ban jelentette meg. Ebben ismertetett néhány előfordulást a goricai területről is, de annak a Középső-Mecsektől eltérő jellegét nem tárgyalta.

1978–81 között a MÁFI és a MÉV együttműködés keretében TÖRÖK K., majd DOBOSI I. és KONRÁD GY. (KONRÁD & KONRÁDNÉ DOBOSI 1980) folytatott 1:10 000 méretarányú földtani térképezést a területen. Ennek során felismerték a Nyugat-Mecsek középső-triász rétegsorának villányi-hegységi vonásait, továbbá a terület szerkezetét meghatározó fő tektonikai elemeket (CHIKÁN & KONRÁD 1982, CHIKÁN et al. 1984).

A nyolcvanas években díszítőkő-kutatás keretében mélyítettek fúrásokat a Tubesi Mészkő lilafoltos változatának felderítéséhez (BARABÁS & VÁGÓ 1990). A terület tágabb környezetének megismerése céljából fúrta le a MÉV a Szentkatalin Szk–1 és a Husztót Hu–2 fúrást, amelyek feltárták a törmelékes felső-triász rétegsort és annak feküjét (WÉBER 1990).

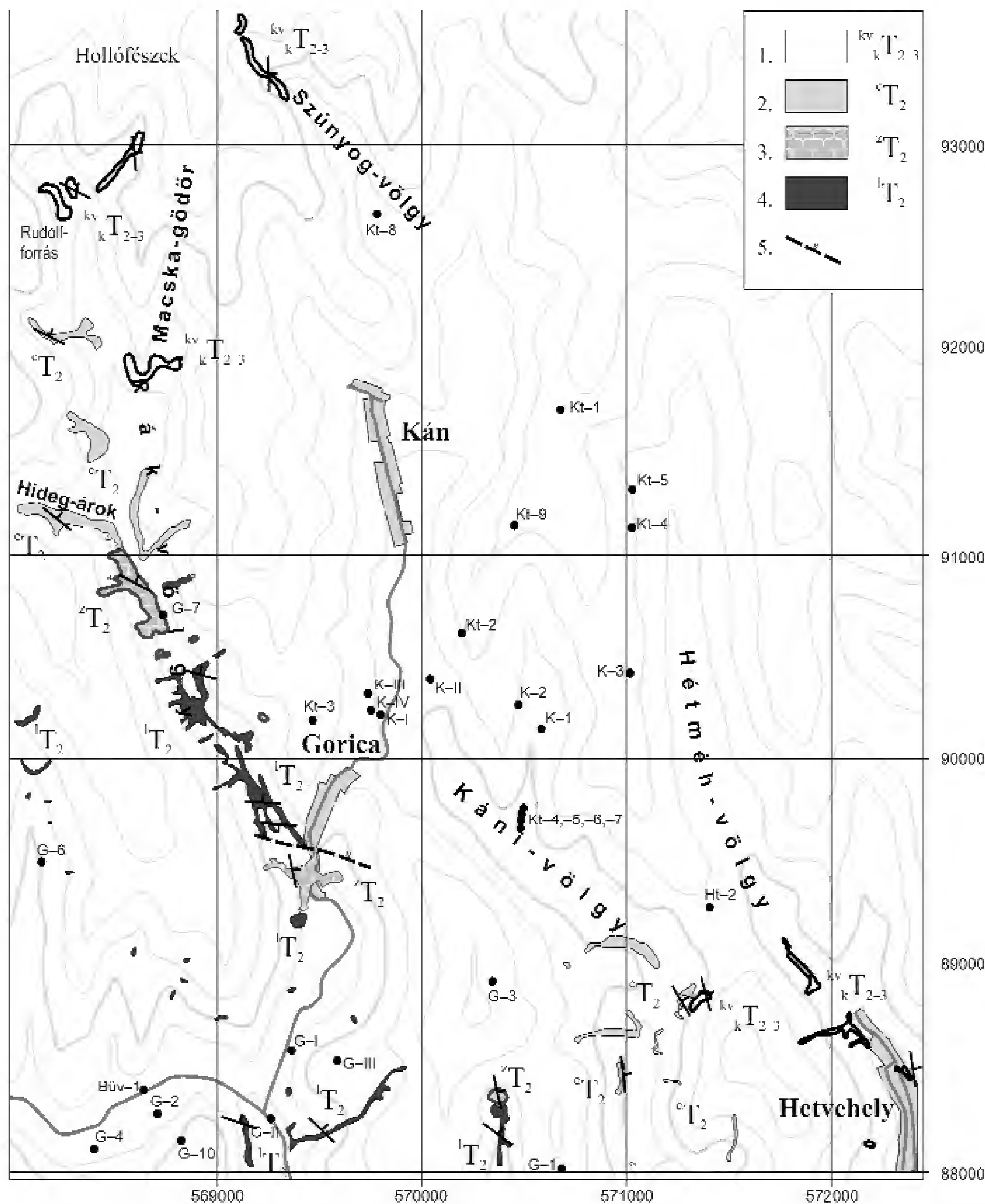
A kilencvenes években TÖRÖK (1993, 1997, 2000) a Mecsek és a Villányi-hegység rétegsorának a karbonátos germán triász kifejlődésekkel analóg, vihar uralta egyenlejtes rámpa fácieseit, míg KONRÁD (1990, 1997, 1998) a Zuhányai Mészkő lejtőfáciesét és a Csukmai Dolomit loferciklusos karbonátos platform eredetét ismerte fel és vizsgálta részletesen.

Gorica környékének földtani helyzete

A Gorica környékén felszínre bukkanó alaphegységi rétegsor — amely kizárólag középső-triász karbonátokból

épül fel — ahhoz az ÉK–ÉÉK-i dőlésű monoklinális szerkezethez tartozik, amelyet a Hetvehely–Magyarszéki szerkezeti zóna (WÉBER 1977) választ el a kővágószőlősi antiklinális északi szárnyától (*1. ábra*). Északi határa a Bakócaitörés. Nyugat felé az alaphegység felszíne meredeken lejt, ezért a miocén üledékek alatt egyre idősebb triász és perm képződmények találhatók, majd Nyugotszenterzsébetnél a gránit is megjelenik a felszínen. Északkelet felé — a rétegdőlésnek megfelelően — egyre fiatalabb triász képződmények következnek: a Szentkatalin Szk–1 fúrás a miocén rétegek alatt felső-triász Karolinavölgyi Homokkövet ért.

A goricai monoklinális minden bizonnyal a kővágószőlősi antiklinális szerkezet nyugati folytatásának északi szárnya. Annak tengelymenti övétől a Hetvehely–Magyarszéki szerkezeti zóna választja el, amelynek délkeleti dőlésű síkjai mentén feltolódás, illetve feltolódás összetevőjű balos eltolódás történt (KONRÁD & SEBE in prep.). Az alaphegy-



2. ábra. A goricai terület észlelési térképe a triász alaphegység kibúvásaival (ALBERT, BUDAI, CSILLAG, HALÁSZ, KERCSMÁR, KONRÁD és TÖRÖK felvétele alapján) és a területen mélyült fúrások feltüntetésével

Jelmagyarázat: 1 – bitumenes mészkő ($^{kv}{}_{k}T_{2-3}$ = Kantavári F., Kisréti Mészkő T.), 2 – pados dolomit ($^{c}{}_{k}T_{2}$ = Csukmai F., Káni Dolomit T.), 3 – gumós-flázeres mészkő ($^{z}T_{2}$ = Zuhányai Mészkő F.), 4 – pados-lemezes mészkő ($^{l}T_{2}$ = Lapisi Mészkő F.), 5 – megállapított feltolódás

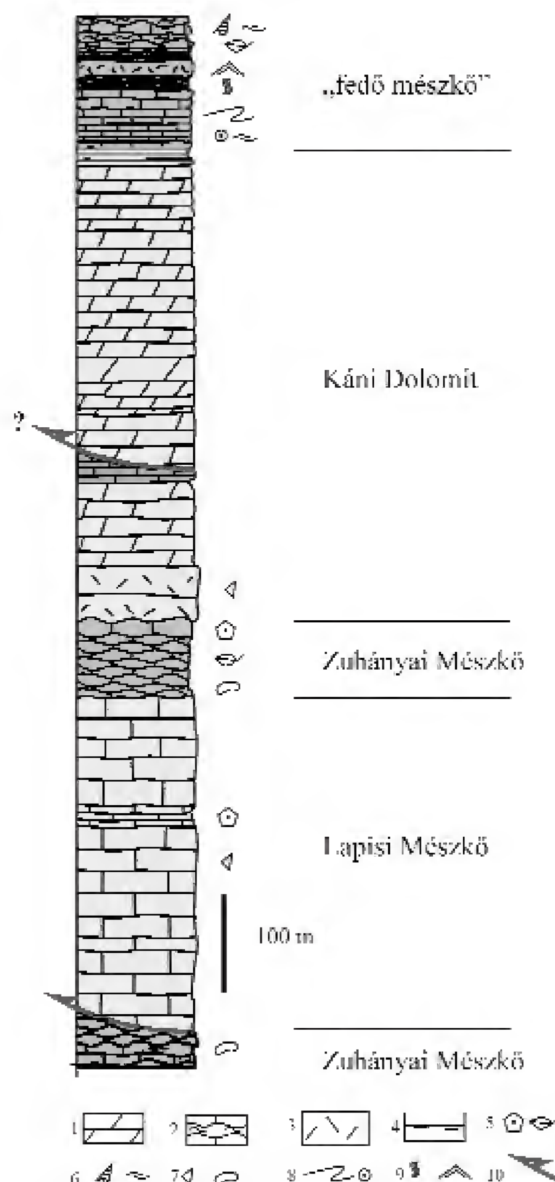
Figure 2. *Geological map of the Gorica area showing the outcrops of Triassic formations and the boreholes*

Legend: 1 – bituminous limestone ($^{kv}{}_{k}T_{2-3}$ = Kantavár Fm, Kisrét Limestone Mb), 2 – bedded dolomite ($^{c}{}_{k}T_{2}$ = Csukma Fm, Kán Dolomite Mb), 3 – nodular, flaser-bedded limestone ($^{z}T_{2}$ = Zuhánya Limestone Fm), 4 – bedded-laminated limestone ($^{l}T_{2}$ = Lapis Limestone Fm), 5 – overthrust

ségi rétegsor azonos a Nyugati-Mecsek rétegsorával, azzal a különbséggel, hogy a Kővágószőlősi Homokkő és — a szeizmikus szelvények alapján feltételezhetően — az annál idősebb perm formációk is vékonyabbak és medenceperemi kifejlődésűek. A goricai szerkezetet felépítő alaphegységi képződmények hasonló kifejlődésben ismertek a Bakócai-töréstől É-ra lévő terület aljzatában is (Gálosfa Gf–1 fúrás).

A Nyugati-Mecsek és a Zselic határán lévő goricai területen a triász alaphegység csak a mély, bevágódó völgyek mentén tárul fel a fedőhegységet alkotó miocén és negyedidőszaki üledékek alól. Ezek közé tartozik a Bükkösdi-víz vízgyűjtő területéhez tartozó, ÉÉNy-DDK-i irányú goricai Rák-völgy, valamint az attól K-re lévő Káni-völgy keskeny vízmosásokból és mellékvölgyekből felépülő bonyolult rendszere.

A Rák-völgy mentén felszínre bukkanó alaphegységet középső-triász karbonátos kőzetekből felépülő, ÉK felé 20-30°-os dőlésű rétegsor alkotja (*2. ábra*), amelyre alsó-miocén terresztrikus durvatörmelékes összlet települ (Szászvári F.). A terület túlnyomó részét különböző fáciesű kvarter képződmények (lösz, lejtőtörmelék, patakhordalék stb.) fedik. A triász képződmények általában a völgyek és vízmosások egyenes szakaszain bukkannak ki, míg a fővölgy É-i, illetve a mellékvölgyek ÉK és DNy felé szétseprűződő ágai a miocén laza törmelékes összletet tárják fel. A völgyek és a vízmosások bevágódása a miocén összletben meglehetősen erőteljes, az a fölött települő löszt a völgyfők azonban mindössze néhány méter vastagságban tárják fel.



3. ábra. A goricai terület középső-triász képződményeinek rétegoszlopa

Jelmagyarázat: 1 – dolomit, 2 – mészkő, márga, 3 – rauwacke, 4 – zöldagyag, 5 – crinoidea, brachiopoda, 6 – csiga, kagyló, 7 – breccsa, plasztoklaszt, 8 – bioturbáció, ooid, 9 – haránthasadásos üledékszerkezet, száradási szerkezetek, 10 – tektonikai határ

***Figure 3.** Straigraphic column of the Middle Triassic formations of the Gorica area*

1 – dolomites, 2 – limestones, marls, 3 – rauhwacke, 4 – green clay, 5 – crinoids, brachiopods, 6 – gastropods, bivalves, 7 – breccia, plastoclast, 8 – bioturbation, ooid, 9 – sigmoidal joint structure, desiccation structures, 10 – tectonic contact

A középső-triász képződmények jellemzése

A Rák-völgy mentén felszínre bukkanó középső-triász képződmények viszonylag jól feltártak, az egyes litosztratigráfiai egységek (*3. ábra*) kontaktusa azonban az esetek többségében nem észlelhető a terület fedettsége miatt.

Lapisi Mészkő Formáció

A Rák-völgyben feláruló rétegsor legidősebb tagját a Lapisi Mészkő Formáció képviseli, amely a patak medrében több száz méter hosszan bukkan felszínre. Pados, vastagpados, szilánkos törésű mikrit. Sötétszürke, egyes szintekben szürke és lilásszürke laminák váltakozásával. Bitumenes, vékonyan rétegzett, erőteljesen bioturbált és haránthasadásos rétegtagjai a Sormás- és a Goricai-patak összefolyásánál lévő felhagyott kőfejtőben tanulmányozhatók a legjobban, ahol egyes rétegkötegeken belül csuszamlásos eredetű atektonikus gyűrődések is megfigyelhetők (*I. tábla, 1.*). Egyes szintjeiben crinoideás kalkarenitrétegek, illetve lencsék települnek közbe (*Dadocrinus gracilis*), amelyek viharüledékként értelmezhetők. Jellemző ősmaradványai a kagylók (*Entolium discites, Gervilleia goldfussi, Lima striatula, Unionites fassaensis*), bizonytalan besorolású csigák, brachiopodák (*Aulacothyris angusta, Mentzelia mentzeli*), valamint Ophiuroidea és Rhizocorallium maradványok (KONRÁD & KONRÁDNÉ DOBOSI1980).

Zuhányai Mészkő Formáció

A Zuhányai Mészkő Formáció alsó szakaszát jól rétegzett, vékonyréteges, hullámosan hajladozott rétegek mentén elváló, sötét barnásszürke mikrites mészkő alkotja (*I. tábla 2.*), amelyben közbetelepülésként brachiopodalumasella rétegek jelennek meg (főként *Coenothyris vulgaris*, továbbá *Mentzelia mentzeli* és *Tetractinella trigonella*). Rátelepülése a Lapisi Mészkőre nincs feltárva. A formáció rétegsorát a Goricai-patak medre több szakaszon tárja fel. Közepesen–jól rétegzett, szürke, márgabetelepülésekkel tagolt gumós, bitumenes mikrites mészkő, mészkőgumós mészmárga alkotja, amelyben gyakoriak a biogén mészkő (brachiopoda kokvina, crinoideás kalkarenit *Dadocrinus gracilis* és *Encrinus liliiformis* fajokkal) közbetelepülések (KONRÁD & KONRÁDNÉ DOBOSI 1980). Innen került elő belőle egy ammonitesz is, amelyet DETRE (1979)

*Paraceratites binodosus*nak határozott. Általában vastagréteges–vékonypados, de vastagabb padok is előfordulnak benne (elsősorban a formáció felső szakaszán).

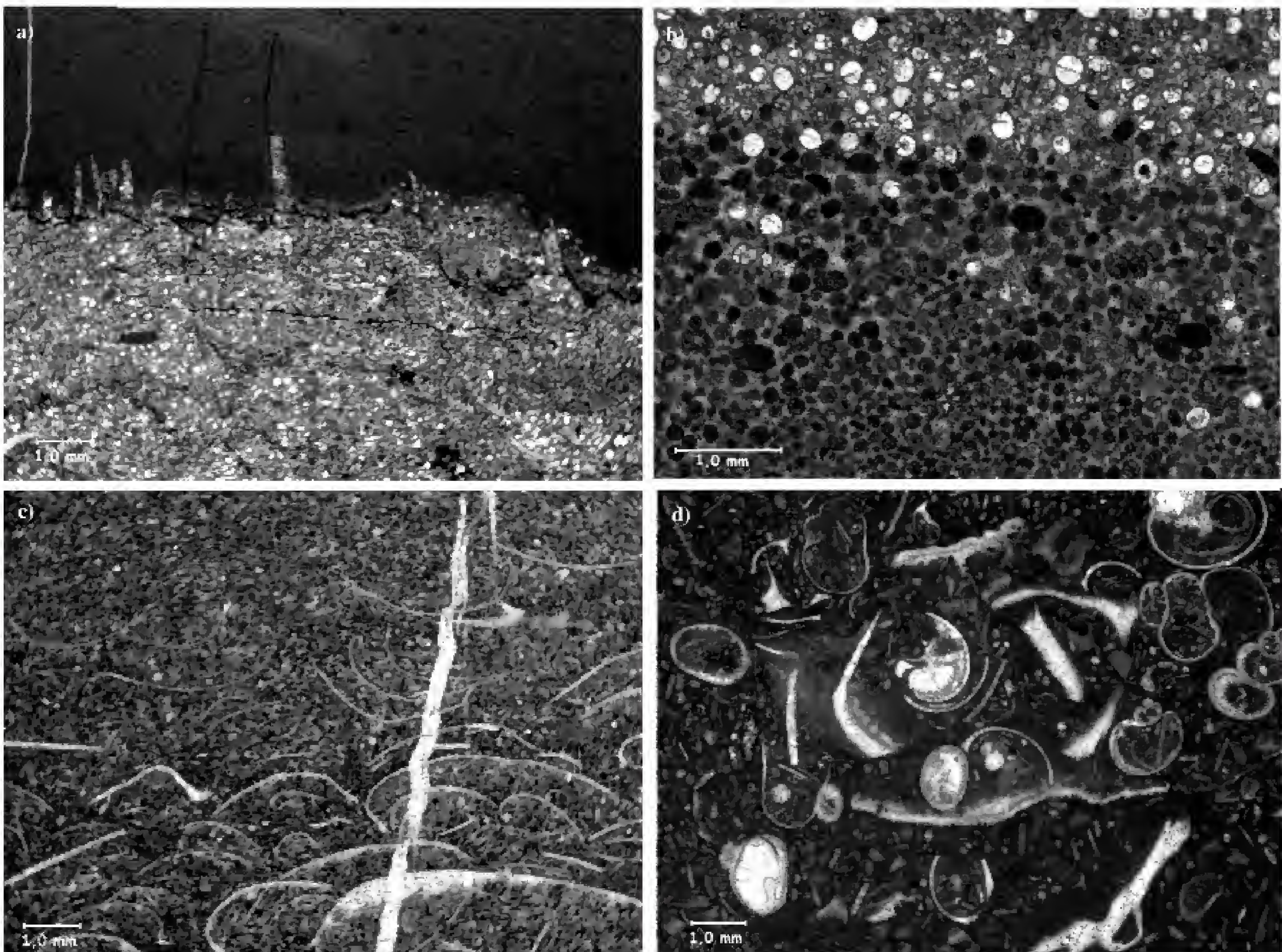
Csukmai Formáció, Káni Dolomit Tagozat

A Káni Dolomit a Hideg-árok és a Rák-völgy elágazása környékén váltja fel a Zuhányai Mészkövet (*2. ábra*). A formáció alsó szakaszát rosszul rétegzett, vagy tömeges dolomit- és mészkőbreccsa alkotja, amelynek üreges-likacsos mállott felszínű sziklasora csapás mentén több száz méteren követhető a Hideg-árokban. A szögletes mészkő- és dolomitklasztok vörös, vöröses szürke dolomitba, vagy fehér, drúzás kalcitba ágyazódnak. Hasonló képződményt említett a Zuhányai Mészkő és a Csukmai Dolomit határán NAGY E. & NAGY I. (1976) a Villányi-hegységből, továbbá CHIKÁN & KONRÁD (1982) a Káni-völgy torkolatánál lévő útbevágásban, ahol a Zuhányai Mészkő egyenetlen, eróziós felszínére éles határral települ a Káni Dolomit (KONRÁD 1997), alsó szakaszán sztromatolitrétegekkel (*I. tábla, 3.*).

A Goricai-patak völgyének rétegsorában feljebb a dolomit jól rétegzett, pados vagy vastagréteges. Szürke, lilás- vagy vörösesszürke. Közép- vagy finomszemcsés dolopátit, többnyire enyhén bitumenes. A formáció középső szakaszán jellemző a sima réteglapok mentén elváló, jól rétegzett dolomitra a rétegek ívben enyhén hajlott jellege. A Rák-völgy Ny-i vízmosásában a formáció felső szakaszán 1-2 cm vastag zöldagyagrétegek települnek a dolomit padjai között (*I. tábla, 4.*). Ezt a zöldagyagot WÉBER (1965) vulkáni eredetűnek tartotta, értelmezését azonban az újabb vizsgálatok nem erősítették meg (l. később).

„Fedő mészkő”

A Káni Dolomit ÉK felé dőlő rétegsorától dőlésirányban mészkő bukkan ki a goricai völgyrendszer több szakaszán, amelyet kisebb felhagyott fejtések is feltárnak a Rudolf-forrás és a Macska-gödör környékén (a két formáció települési kontaktusa nincs feltárva). Általában pados–vastagréteges elválású, de a rétegeken belül vékonyréteges–lemezes szerkezet váltakozása jellemző. A lemezes szerkezetű rétegeket



4. ábra. A Káni Dolomit fölötti „fedő mészkő” jellegzetes mikrofácies-típusai (fotó és leírás PIROS 2004 alapján)

a) Ooidos packstone és mudstone laminák érintkezése sztilolitos felszín mentén, b) ooidos packstone, c) pelletes wackestone irányítottan elhelyezkedő kagylóhéjakkal, d) wackestone csiga-, kagyló és brachiopoda metszetekkel. a,b: Gorica, Macska-gödör, c: Kán, Szúnyog-völgy, d: Hetvehely, Káni-völgy

***Figure 4.** Characteristic microfacies types of the limestone overlying the Kán Dolomite (description and photo PIROS 2004)*

a) Ooidic packstone and mudstone laminas separated by stylolitic surface, b) ooidic packstone, c) peloidal wackestone with oriented bivalve shells, d) wackestone with gastropods, bivalves and brachiopods. a,b: Gorica, Macska-gödör, c: Kán, Szúnyog Valley, d: Hetvehely, Kán Valley

sötétszürke szilánkos törésű mikrit, a lemezes szerkezetet nem mutató rétegeket világosszürke, egyenetlen törésű biodetrituszos mikropátit alkotja (*4. ábra, a*). Utóbbira jellemző az apró, 1 mm körüli ooidok tömeges megjelenése (*4. ábra, b*). Mindkét kifejlődés enyhén bitumenes.

A rétegsor felsőbb szakaszán a pados mészkő biogén kalkarenitjében jellemzőek a plasztoklasztok. A mészkőrétegsornak ezen a szakaszán kb. 1-2 m vastagságban közbetelepül egy lemezes elválású, „teepee-szerű" szerkezettel jellemzett, mézsárga kalcitból és sejtüreges pados rauwacke-szerű breccsából álló rétegköteg (*I. tábla, 5.*).

Hasonló rétegsor nyomozható a Rák-völgytől K-re lévő Szúnyog-völgyben (CSILLAG 2004), ahol a rauwacke fölötti pados–gumós mészkő vékonyréteges márgabetelepülésekkel váltakozik, néhol kagylókból és tornyos csigákból álló lumasellával (*4. ábra, c*).

A Káni Dolomit fölötti mészkő rétegsora Hetvehely és Kán között is nyomozható, néhány izolált kisebb feltárás alapján. A Káni-völgy K-i oldalán a pados dolomit felett jól rétegzett, vékonyréteges–lemezes, bitumenes szürke mészkő és márga települ, ooilitrétegekkel és mollusca-lumasellával (*4. ábra, d és I. tábla, 6*). A Hetvehely északi szélén lévő Hétméh-völgyben a csigák crinoideás kalkarenitben fordulnak elő, a közbetelepülő márgára *Lingula* lenyomatok jellemzőek. Ugyanitt még meghatározatlan gerinces csontok is előkerültek.

A Káni Dolomitra települő mészkőben megfigyelhetők olyan üledékszerkezetek, amelyek hasonlóak a Lapisi Mészkőre jellemző haránthasadásos rétegekhez. Leggyakoribb faunaelemei a csigák (*I. tábla, 6.*).

Rétegtani elemzés, korreláció

Litosztratigráfia

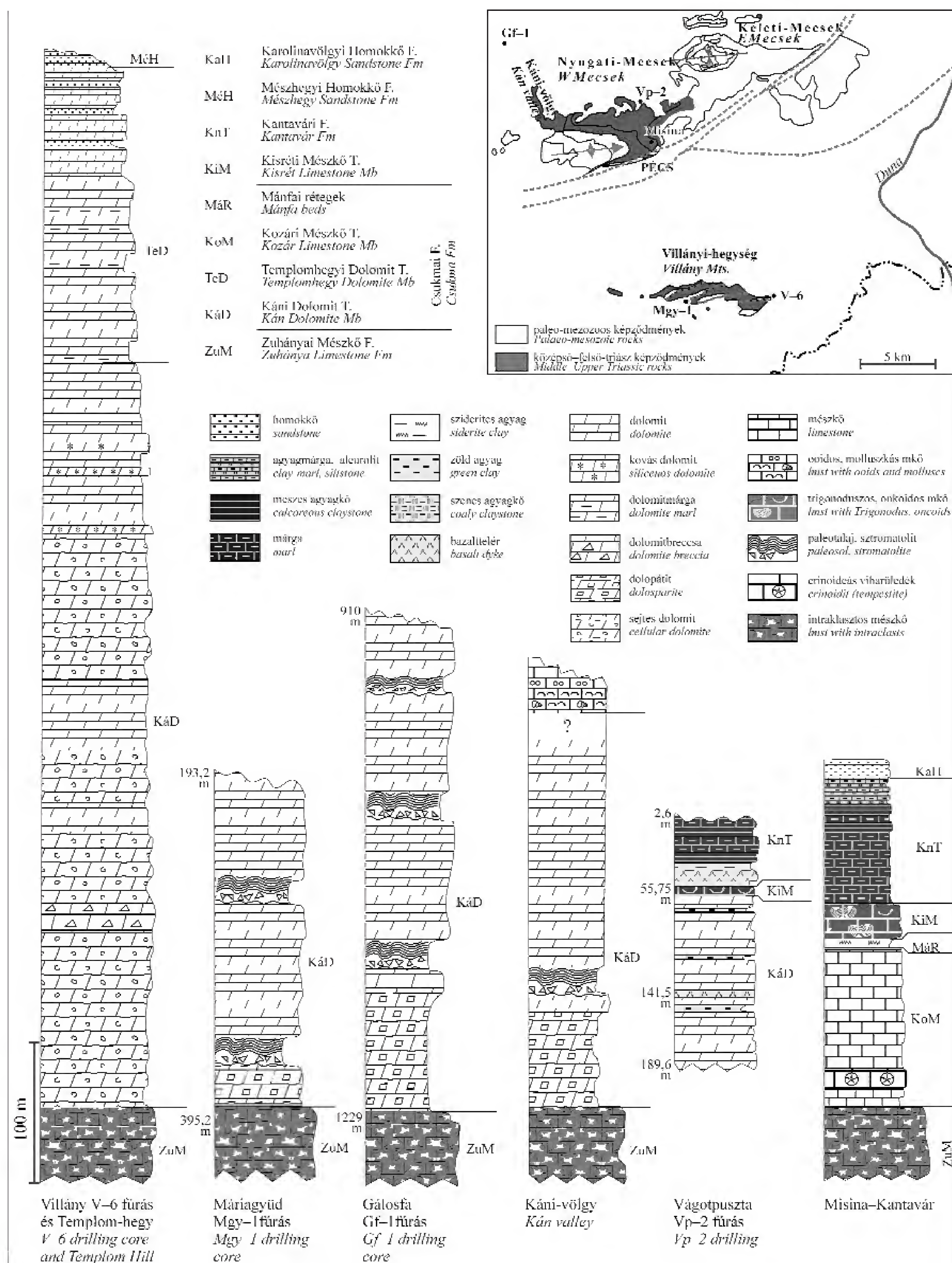
A goricai patakvölgyben feltárt alaphegységet ÉÉK felé dőlő középső-triász rétegsor építi fel, azon belül azonban rétegismétlődések ismerhetőek fel. Az alaphegység legjelentősebb tektonikai eleme ezek közül az a feltolódás (CHIKÁN & KONRÁD 1982), amelynek D-i szárnyán Zuhányai Mészkő bukkan ki a Lapisi Mészkő „feküjében" a patakvölgy D-i szakaszán (*3. ábra*), és amelyet a Gorica G–7 fúrás is harántolt.

A 2004. évben végzett térképezés során gyanúként merült fel, hogy a Káni Dolomit fölötti „fedő mészkő" is tektonikus helyzetben van és a középső-triász rétegsor valamelyik idősebb tagjával (a Lapisi vagy a Víganvári Mészkővel) azonosítható, amely DNy-i vergenciájú feltolódással, csapás mentén érintkezik a Káni Dolomittal. Tektonikus értelmezést (igaz, hogy oldaleltolódást) tükröz WÉBER (1965) térképvázlata is, amely alsó-anisusiba sorolt mészkövet ábrázol a dolomit fölött a patakvölgy ÉK-i ágában. A rétegsor tektonikus ismétlődését feltételezte CHIKÁN & KONRÁD (1982), akik a hetvehelyi Hétméh-völgyben kibukkanó mészkövet a felső-campilibe sorolták (=Víganvári Mészkő), amely csapás mentén a felső-anisusi dolomitra (Káni Dolomit) tolódott fel DNy felé. A legutóbbi felvétel során ugyancsak felmerült a tektonikus ismétlődés gyanúja egy kisebb mészkőtest esetében (BUDAI 2004), amelyet a Káni Dolomit elterjedési területén belül, a Rák-völgy és a Macska-gödör torkolatánál sikerült kitérképezni (*3. ábra*). A terület fedettsége miatt azonban nem dönthető el ennek a mészkőtestnek települt vagy tektonikus helyzete.

Jelen álláspontunk szerint a Káni Dolomit fölött települt helyzetben jelenik meg a „fedő mészkő". Ezt arra alapozzuk, hogy a két formáció határa mentén több kilométer hosszan (Goricától Hetvehelyig) teljesen azonos képződmények érintkeznek egymással, ami tektonikus kontaktus esetén nem valószínű. A normális konkordáns települést támasztja alá szerintünk a goricai területtől É-ra mélyült Szentkatalin Szk–1 és a Husztót Hu–2 fúrás is, amelyek rétegsorát WÉBER (1990) közölte. Mindkét fúrás mészkövet tárt fel a törmelékes felső-triász (WÉBER szerint nori korú) rétegsor feküjében, amely véleményünk szerint azonosítható a Káni Dolomit fölötti „fedő mészkővel" annak ellenére, hogy a fúrások nem érték el a mészkő feküjét. A Szentkatalin Szk–1 fúrásban 40,8 m fúrt vastagságban feltárt rétegsor alsó 25,4 m vastag szakaszát autigén breccsás és biogén mészkő, míg felső szakaszát mészmárga, mészkő és dolomitrétegek váltakozása alkotja. Hasonló kifejlődésű a Husztót Hu–2 fúrás 52,3 m vastagságban feltárt rétegsora. A makrofaunában kagylók dominálnak (*Myophoria, Gervilleia, Pleuromya*), emellett halpikkelyek, csontok és fogak kerültek elő. BÓNA (1995) palinológiai vizsgálatai szerint a Husztót Hu–2 fúrás által harántolt rétegsor a felső-ladinba sorolható, de átnyúlhat a karni emelet alsó részébe is.

A goricai terület középső-triász rétegsorának távolabbi rétegtani korrelációjára ad lehetőséget a Mecsek középső területén mélyült Vágotpuszta Vp–2 fúrás szelvényével történő egybevetés. A WÉBER (1978) által ismertetett rétegsor alsó szakaszát alkotó, zöldagyag betelepülésekkel tagolt felső-anisusi dolomit a Káni Dolomittal azonosítható (vastagsága ezen a területen nem ismert, mivel a fúrás ebben állt le). Az e fölött települő 6 m vastag biogén, csigavázak tömegét tartalmazó mészkő és márga, véleményünk szerint a goricai terület „fedő mészkövével" párhuzamosítható. Fedőjében szenes agyag, majd lemezes fekete márga települ, amelyet (WÉBER véleményével összhangban) a Kantavári Formációba sorolhatunk. A vágotpusztai rétegsor csigás mészköve — a települési helyzete alapján — a Misina környékére jellemző Kisréti Mészkővel lehet analóg. Attól ugyan a nagy onkoidok hiánya megkülönbözteti, de a *Trigonodus* kagylók tömeges megjelenése alapján megalapozottnak tekinthető a rétegtani azonosság (*5. ábra*).

A goricai terület anisusi–ladin összlete azonban nem csak a Mecsek középső részével, hanem a Villányi-hegység felé is korrelálható (CHIKÁN & KONRÁD 1982). A villányi Templomhegy É-i oldalán lévő kőfejtő (RÁLISCHNÉ 1985, 1987) és az annak udvarában mélyült Villány V–6 fúrás rétegsora szerint a Csukmai (= Káni) Dolomitra települő Templomhegyi Dolomitot pados meszes dolomit, dolomitos mészkő és lemezes dolomárga váltakozása alkotja (NAGY E. & NAGY I. 1976), *Lingula-* és mollusca-maradványokkal, ooidos közbetele-



5. ábra. A Nyugati-Mecsek felső-anisusi–ladin rétegsorának korrelációja a hegység középső területe (Misina–Kantavár) és a Villányi-hegység (Templom-hegy) felé (Konrád 1997 alapján, módosítva)

Figure 5. *Correlation of Upper Anisian – Ladinian sequence of the Western Mecsek with that in the central part of the mountain (Misina–Kantavár) and in the Villány Hills (modified after Konrád 1997)*

pülésekkel. Hasonló rétegsort tárt fel a hegység déli lábánál mélyült Máriagyűd Mgy–1 fúrás is (*5. ábra*).

Amennyiben a goricai „fedő mészkövet" a Templomhegyi Dolomit alsó szakaszával korreláljuk, abban az esetben azt a korábbi megállapítást erősíthetjük meg (KONRÁD 1997), hogy az egymással azonosítható anisusi–ladin litosztratigráfiai egységek a Mecsek középső részén lényegesen vékonyabbak, mint a Villányi-hegységben. A goricai terület pedig úgy tűnik, hogy átmeneti jelleget mutat a fenti két terület között mind a rétegsort alkotó képződmények fáciesét, mind azok vastagságát illetően (*5. ábra*).

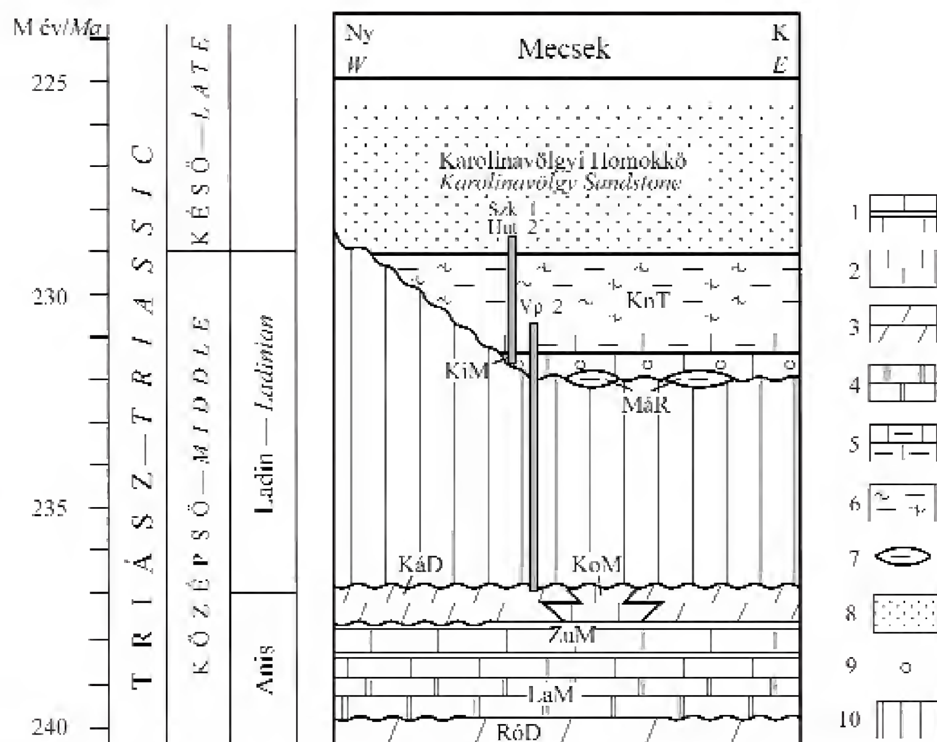
A fentiek alapján a goricai terület középső-triász képződményeinek litosztratigráfiai tagolása a jelenleg hatályos rétegtani beosztás szerint (HAAS et al. 2002, Fig. 4) egyszerűen elvégezhető a rétegsor túlnyomó részét illetően. Problémát jelent ugyanakkor a Káni Dolomit fedőjében települő ún. „fedő mészkő" besorolása, amelynek jól definiált és egyértelmű megfelelőjét sem a korábbi, sem az érvényben lévő rétegtani táblázatokban nem lehet fellelni. A 2004. évi térképezés során ideiglenes jelleggel a Kozári Mészkő megjelölést használták erre az egységre (BUDAI 2004), amelytől azonban mind fáciesében, mind települési helyzetében eltér. A „fedő mészkő" települési helyzete megfelel a Misina Kisréti Mészkövének és a villányi Templomhegyi Dolomit alsó szakaszának, fáciesét tekintve pedig a kettő közötti átmenetet képviseli. Litológiai és szedimentológiai jellege miatt azonban inkább a Kantavári Formáció *Kisréti Mészkő Tagozatába* véljük sorolhatónak annak ellenére, hogy a jellegzetes nagyméretű onkoidok a goricai kifejlődési területen hiányoznak.

Kronosztratigráfia

A mecseki középső-triász rétegsor kronosztratigráfiai besorolása csak néhány ponton nevezhető megbízhatónak a rétegtanilag értékelhető ősmaradványok szórványos előfordulása miatt, a rétegsorok biosztratigráfiai tagolását crinoidea-zonációval kísérelték megoldani (HAGDORN et al. 1997). A Zuhányai Mészkőből előkerült egy-két ammonitesz (DETRE 1973, 1979) és a conodonták (KOVÁCS & PAPSOVÁ 1986, KOVÁCS & RÁLISCH-FELGENHAUER 2005) a formáció rétegtani helyzetét a középső-anisusi pelsói alemelet felső részében rögzítik (Binodosus Szubzóna). A Zuhányai Mészkő fedőjében települő Káni Dolomit feltehetően kitölti az anisusi emelet felső (illír) alemeletét. A Kisréti Mészkő márgabetelepüléseiből előkerült ostracoda-együttes (*Darwinula liassica*, *Lutkevichinella* sp. ex gr. *L. simplex* Kozur, *L. rectagona, Simeonella* sp.) alapján a képződmény a felső-ladinba sorolandó (KOZUR szóbeli közlése szerint), ami megerősíti a Trigonodus-fauna alapján a germán területek felé kimutatott kronosztratigráfiai korrelációt (RÁLISCHNÉ FELGENHAUER 1987).

A fentiek alapján újabb igazolást nyerhet az a korábbi fejlődéstörténeti következtetés (HAAS et al. 2002), amely szerint a Csukmai Formáció (Kozári Mészkő és Káni Dolomit Tagozat) és a Kisréti Mészkő között jelentősebb ladin üledékhézaggal számolhatunk, amely talán a „mánfai sziderit" által képviselt szárazulati lepusztulási időszakkal hozható összefüggésbe (*6. ábra*).

Nyitott kérdés maradt azonban továbbra is a Káni Dolomit felső szakaszán közbetelepülő zöldagyag eredete. WÉBER (1965, 1978) a goricai völgyben és a Vágotpuszta Vp–2 fúrásban lévő zöldagyagot vulkanitmálladéknak minősítette, agyagásvány-vizsgálatok eredményeire hivatkozva. Ezt az értelmezést azonban a közelmúltban végzett röntgendiffrakciós vizsgálatok nem erősítették meg. A goricai völgy dolomitrétegei közül a térképezésünk során vett zöldagyagminta 79%-a kalcitnak bizonyult, és a 10%-nyi agyagásvány összetétele (87% illit és 16% illit-montmorillonit) inkább törmelékes eredetre utal (KOVÁCS-PÁLFFY szóbeli közlése szerint). További kutatást igényel tehát a zöldagyag eredetének kiderítése, esetleges genetikai kapcsolatának tisztázása a „mánfai rétegekkel".



6. ábra. A Mecsek középső-triász képződményeinek litosztratigráfiai tagolása (HAAS et al. 2002 alapján) a Szentkatalin Szk-1, a Husztót Hu-2 és a Vágotpuszta Vp-2 fúrás feltüntetésével.

Rövidítések: Anis = Anisusi, RóD = Rókahegyi Dolomit, LaM = Lapisi Mészkő, ZuM = Zuhányai Mészkő, KáD = Káni Dolomit, KoM = Kozári Mészkő, MáR – „mánfai rétegek", KiM = Kisréti Mészkő, KnT = Kantavári Mészkő. Jelmagyarázat: 1 – nyílt selfmedence fáciesű mészkő, 2 – sekélytengeri mészkő (rámpa, platform, lagúna), 3 – sekélytengeri dolomit (rámpa, platform, lagúna), 4 – belső self fáciesű mészkő, 5 – édesvízi mészkő, 6 – édesvízi márga, 7 – mocsári üledék, 8 – terresztrikus sziliciklasztit, 9 – onkoid, 10 – üledékképződési szünet

Figure 6. *Lithostratigraphic classification of the Middle Triassic formations of the Mecsek and the Villány Mts (after* HAAS *et al. 2002) with the drillings of Szentkatalin Szk-1, a Husztót Hut-2 and Vágotpuszta Vp-2*

Abbreviations: Anis = Anisian, RóD = Rókahegy Dolomite, LaM = Lapis Limestone, ZuM = Zuhánya Limestone, KáD = Kán Dolomite, KoM = Kozár Limestone, MáR – Mánfa layers, KiM = Kisrét Limestone, KnT = Kantavár Limestone. Legend: 1 – limestones of open shelf facies, 2 – shallow marine limstones (ramp, platform, lagoon), 3 – shallow marine dolomites (ramp, platform, lagoon), 4 – limestones of inner shelf facies, 5 – freshwater limestones, 6 – freshwater marls, 7 – swamp deposits, 8 – terrestrial siliciclastics, 9 – oncoids, 10 – gap

Következtetések

1. A Goricai-patak völgyének középső-triász rétegsorában a felső-anisusi Káni Dolomit fölötti ooidos, biogén mészkő — fáciese és települési helyzete alapján — a Kisréti Mészkőbe sorolandó (Kantavári Formáció), és a ladin emelet felső szakaszát alkotja a Misina környéki ostracoda-adatok szerint.

2. A felső-anisusi–ladin képződmények heteropikus fácieskapcsolatai és vastagsági viszonyaiknak laterális változási tendenciái alapján a Nyugati-Mecsek átmeneti jellegű a misinai (Mecsek központi része) és a villányi fáciesterület között.

3. A felső-anisusi Káni Dolomit és a fölötte települő Kisréti Mészkő között üledékhézag valószínűsíthető, a ladin emelet alsó szakasza feltehetően hiányzik.

Köszönetnyilvánítás

A jelen kutatás a Mecsekérc Zrt. támogatásával zajlott. A szerzők köszönettel tartoznak Heinz KOZURnak az ostracoda-fauna adatainak közléséért, KOVÁCS-PÁLFFY Péternek a goricai zöldagyagok vizsgálatáért, valamint HAAS Jánosnak és RÁLISCHNÉ FELGENHAUER Erzsébetnek lektori munkájukért.

Irodalom — References

ALBERT G. 2004: A goricai- és a Ratkóca-völgy földtana. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár.

BALOGH K., ERDÉLYI M., KRETZOI M., RÓNAI A., SCHRÉTER Z., SÜMEGHY J., SZEBÉNYI L., SZENTES F., SZŐTS E. & URBANCSEK J. 1956: Magyarország földtani térképe 1:300 000. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest.

BARABÁS A. & VÁGÓ Z. 1990: Előzetes jelentés a Gorica környékén végzett bányászati célú mészkőkutatásról. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, J-1391, 2 p.

BARANYI I. 1959 Jelentés a hollófészeki gravitációs maximum és ettől DK-re elhelyezkedő területek geoelektromos kutatásáról. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, J-0797, 7 p.

BARANYI I. 1961: A VII. sz. kutatócsoport jelentése a Mecsek hegység Ny-i szegélyén, valamint Mórágytól D-re fekvő területen végzett geoelektromos és mágneses kutatások eredményeiről. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, 50 p.

BÓNA, J. 1995: Palynostratigraphy of the Upper Triassic formations in the Mecsek Mts (Southern Hungary). — *Acta Geologica Hungarica* **38/4,** 319–354.

BUDAI T. 2004: Magyarázó a goricai patak vízgyűjtőjének földtani felépítéséről. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár.

CHIKÁN G., KONRÁD Gy. 1982: A nyugat-mecseki földtani térképezés újabb eredményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1980**, 169–186.

CHIKÁN G., CHIKÁN G.-né & KÓKAI A. 1984: A Nyugati-Mecsek földtani térképe. 1:25 000. — A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa.

CSILLAG G. 2004: Felvételi jelentés a Kán környékén 2004. április 6. és május 2. között végzett részletes térképezésről. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár.

DETRE Cs. 1973: A mecseki triász legjobb megtartású és első rétegtanilag értékelhető ammonoidea-lelete. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1971**, 277–282.

DETRE Cs. 1979: Jelentés Hetvehely (Mecsek) környéki anizuszi ősmaradványok meghatározásáról. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, J-0945, p. 10.

HAAS J., BUDAI T., HIPS K., KONRÁD Gy. & TÖRÖK Á. 2002: Magyarországi triász fáciesterületek szekvencia-rétegtani elemzése. — *Földtani Közlöny* **132/1**, 17–43.

HAGDORN, H., KONRÁD, Gy. & TÖRÖK, Á. 1997: Crinoids from the Muschelkalk of the Mecsek Mountains and their stratigraphical significance. — *Acta Geologica Hungarica* **40/3**, 391–410.

KONRÁD Gy. 1990: A mecseki és villányi középső-triász betétes mészköveinek keletkezéséről. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **1988/I**, 81–89.

KONRÁD Gy. 1997: A DK-dunántúli alsó- és középső-triász képződmények szedimentológiai vizsgálatának eredményei. — Kézirat, kandidátusi értekezés, Országos Földtani Szakkönyvtár.

KONRÁD Gy. 1998: Synsedimentary tectonic events in the Middle Triassic evolution of the SE Transdanubian part of the Tisza Unit. — *Acta Geologica Hungarica* **41/3**, 327–341.

KONRÁD Gy. 2003: A Nyugati-Mecsek, mint regionális földtani környezet fejlődéstörténeti, földtani, tektonikai modelljének pontosítása. — In: KOVÁCS L. (szerk.): Kutatási terv a BAF minősítését célzó Középtávú Program 1. kutatási fázisához (2004–2006). Kézirat. Mecsekérc Zrt., adattár, 120–127.

KONRÁD Gy. & KONRÁDNÉ DOBOSI I. 1980: Magyarázó Magyarország 10 000-es földtani térképsorozatához. 804–311, Hetvehely. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, J–0890.

KONRÁD Gy. & SEBE K. (in prep.): Fiatal tektonikai jelenségek új észlelései a Nyugat-Mecsekben és környezetében. — *Földtani Közlöny*

KOVÁCS, S. & PAPSOVÁ, J. 1986: Conodonts from the Paraceratites binodosus zone (Middle Triassic) from the Mecsek Mts., Southern Hungary and from the Choc Nappe of the Low Tatra Mts., Czehoslovakia. — *Geol. Zbornik – Geologica Carpathica* **37/1**, 59–74.

KOVÁCS, S. & RÁLISCH-FELGENHAUER, E. 2005: Middle Anisian (Pelsonian) platform conodonts from the Triassic of the Mecsek Mts (South Hungary) — Their taxonomy and stratigraphic significance. — *Acta Geologica Hungarica* **48/1**, 69–105.

NAGY E. 1968: A Mecsek hegység triász időszaki képződményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **51/1**, 198 p.

NAGY E., NAGY I. 1976: A Villányi-hegység triász képződményei. — *Geologica Hungarica ser. Geologica* **17**, 111–228.

PIROS O. 2004: A Gorica környékén gyűjtött minták vékonycsiszolatainak leírása. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár.

RÁLISCHNÉ FELGENHAUER E. 1985: Villányi-hegység, Villány, templomhegyi siklóbevágás. Mészhegyi Homokkő Formáció, Somsicshegyi Formáció. — *Magyarország geológiai alapszelvényei,* A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa.

RÁLISCHNÉ FELGENHAUER E. 1987: Villányi-hegység, Villány, templomhegyi alsó kőfejtő. Siklósi Formáció, Csukmai Dolomit Tagozat. — *Magyarország geológiai alapszelvényei,* A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa.

SZEDERKÉNYI T. & VIRÁGH K. 1967: Goricai terület kutatási terve. — Kézirat, Mecsekérc Zrt., adattár, J-2292, 5 p.

TÖRÖK, Á. 1993: Storm influenced sedimentation in the Hungarian Muschelkalk. — In: HAGDORN, H., SEILACHER, A. (eds): Muschelkalk Schöntaler Symposium 1991. Stuttgart, Korb (Goldschneck), 133–142.

TÖRÖK, Á. 1997: Triassic ramp evolution in Southern Hungary and its similarities to Germano-type Triassic. — *Acta Geologica Hungarica* **40/4**, 365–390.

TÖRÖK, Á. 2000. Muschelkalk carbonates in southern Hungary: an overview and comparison to German Muschelkalk. — *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie***I, 1998, 9/10**, 1085–1103.

VADÁSZ E. 1935: A Mecsekhegység.— Magyar tájak földtani leírása, *A Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványa,* 180 p.

WÉBER B. 1962: A II. kutatócsoport jelentése a Gorica-völgy triász képződményeinek újratérképezéséről. — Kézirat, Mecsekérc Zrt. Adattár, J-1151, 20 p.

WÉBER B. 1965: Zöldagyag-betelepülés nyugat-mecseki felsőanizusi dolomitösszletből. — *Földtani Közlöny* **95/4**, 442–444.

WÉBER B. 1977: Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekből. — *Földtani Közlöny* **107/1**, 27–37.

WÉBER B. 1978: Újabb adatok a Mecsek-hegységi anizuszi és ladini rétegek ismeretéhez. — *Földtani Közlöny* 1**08/2**, 137–148.

WÉBER B. 1990: Ladin és felsőtriász rétegek a Ny-Mecsek északi előterében. — *Földtani Közlöny* **120/3–4**, 153–180.

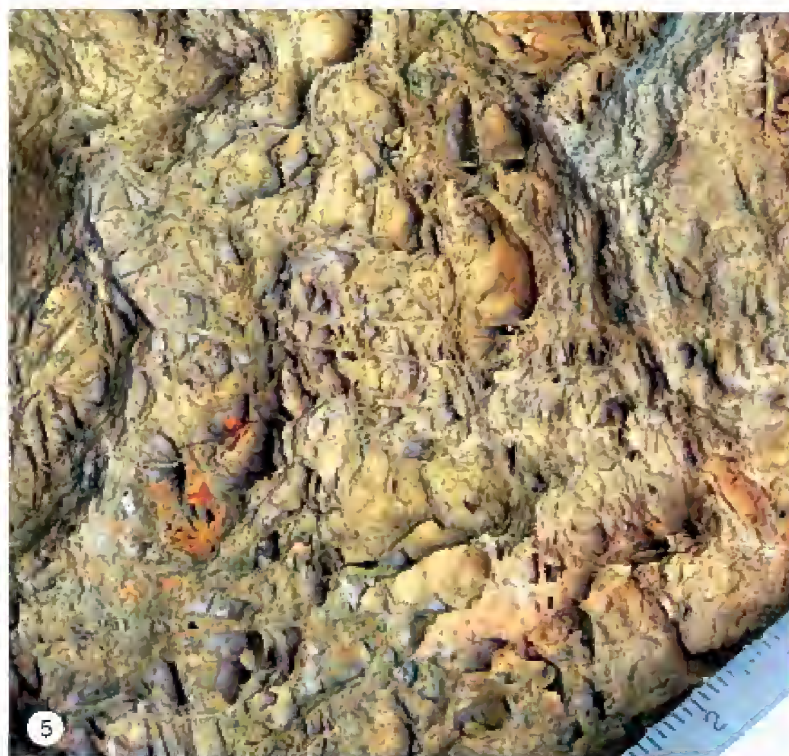
Kézirat beérkezett: 2009. 01. 15.

I. tábla — Plate I













1. Csuszamlási redők a Lapisi Mészkőben, a Sormás- és a Gori-cai-patak összefolyásánál lévő felhagyott kőfejtőben. A képen látható rétegsor vastagsága 60 cm.
1. Slump-fold in the Lapis Limestone (Middle Anisian) in the abandoned quarry at the confluence of the Sormás and Gorica streams.
2. A Zuhányai Mészkő alsó szakaszának hajladozó vékony rétegekből álló szakasza.
2. Lower part of the Zuhánya Limestone (Middle Anisian) built up by undulating thin layers.
3. Sztromatolit a Káni Dolomit alsó szakaszán, a Káni-völgy torkolatában lévő útbevágásban.
3. Stromatolite in the lower part of the Kán Dolomite (Upper Anisian).
4. Zöldagyag betelepülések (nyilakkal jelölve) a Káni Dolomit felső szakaszán, a Rák-völgy Ny-i szakaszán.
4. Green clay intercalations (marked with arrows) in the upper part of the Kán Dolomite (Upper Anisian) in the western part of the Rák Valley.
5. Sejtes rauwacke betelepülés a „fedő mészkőben" (Kisréti Mészkő) a Rudolf-forrástól ÉK-re lévő vízmosásban.
5. Cellular rauhwacke in the Kisrét Limestone in the ravine NE from Rudolf Spring (Upper Ladinian?).
6. Kagyló- és csigalumasella a „fedő mészkőben" (Kisréti Mészkő) a Káni-völgy és Hetvehely közötti területen.
6. Bivalve and gastropod lumachelle in the Kisrét Limestone (Upper Ladinian?) between Hetvehely and the Kán Valley.

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 131–150., Budapest, 2009

Kelet-mátrai oligo–miocén rétegsorok paleoklimatológiai és ökológiai elemzése — Az antarktiszi oligo–miocén jégtakaró változásainak nyomai a Paratethysben

BÁLDI TAMÁS

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék,
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C, bal5963@mail.iif.hu

Palaeoclimate and ecology of the Oligo–Miocene sequences of the East Mátra Mts (North Hungary) — Tracing the effects of the Antarctic Oligo–Miocene ice sheet changes in the Paratethys

Abstract

Boreholes deepened mostly in the1970's in the exploration area of the Recsk copper mine with continuous coring were examined. Some of these cores transected especially thick Oligocene–Miocene sequence. The aim of the present study is not related to ore exploration, but to review the Oligocene – Lower Miocene sedimentary sequence from other aspects never adressed before. Such are the palaeoecological interpretation of already published faunal lists, especially in relation to global climate and eustatic sea level changes. Five cores of 1200 m length of Oligocene–Miocene age were chosen deepened in the 70's, studied by the same author at the time of drilling. Collecting macrofauna and sampling were carried out at the drill-site by the Department of Physical and Historical Geology at the Eötvös University. Further macroscopic studies of the cores to accomplish the earlier description noted at the drill site were carried out at the Eötvös University. This included the taxonomic determination of the fossil material by depth intervals, finding its relative age and its ecological and palaeogeographic interpretation. Our results were found feasible at the time by other experts and the gist of our results were published in several short publications at the time. The conclusions reached at the time are still true, but can be improved and our new focus on palaeoclimate can contribute accomplishing new results.

New contributions to understand better this Oligocene–Miocene sequence:

— The age of the Kiscell Clay Formation was cross correlated and in accordance with our previous results were found to belong to the NP 24 nannozone. The NP 21–22 zone is the time of the formation of the Recsk Andesite as proved by LESS and BÁLDI-BEKE (recently published in LESS et al. 2008).

— The Lower part of the Oligocene (NP 21–22–23 zones) called Tard Clay is missing in this territory.

— The infraoligocene denudation known from Transdanubia since TELEGDI-ROTH (1927) has never been found from the Northern Midmountains, even where the phenomenon is clearly recognizable. It is supposed, that the Tard Clay Formation was forming through the NP 21–22 zones (34.5–31.5 Ma) in this area, but most likely in relation to the volcanic activity it was eroded in the NP 23 chronozone. This is supported by the nearby occurrence of Tard Clay Formation layers deposited under deep anoxic conditions (in Bükkszék, Fedémes, Eger, westward in the South Cserhát, in Őrbottyán, Cinkota and in the Buda Hills).

The duration of the NP 23 zone is 1.5 Ma, providing long enough time to erode the ascended Tard Clay, Buda Marl Formations and the whole Eocene and partly or totally the Palaeogene volcanite formation exposed on land. The total erosion of the Tard Clay and Buda Marl Formations is especially feasible due to its negligable thickness of about ten, twenty metres or of a maximum100 m thickness. In the NP 23 zone, where the sequence is continuous the intercalation of shallow or freshwater deposits testifies for the great scale global sea level drop TB1.1. of the great Oligocene regression. A rough palaeowater depth estimation for the lowermost two levels of the Tard Clay is of 700 m, while in the upper part following the great regression of NP 23 is shallowed to 130–300 m.

— The erosion of the Tard Clay Formation is indicated in Miskolc–8 core, where a mass of reworked foraminifera and nannoplankton from Tard Clay occures (BÁLDI & SZTANÓ 2000).

— After this main sea level drop a small scale eustatic sea level rise occured leading to the deposition of the NP 24 Kiscell Clay Formation. The start of this sea level rise resulted the clastic sedimentation of the so called Pálbükk Member of varying thickness. These clasts are of local origins (andesite, tuff, angular clasts, red clay, limestone) confirming the presence of nearby land. The Kiscell Clay Formation is 200 m thick in the vicinity of Parád and Recsk, and at several levels at regular intervals intercalated by thin glauconitic layers with shallower shelf origin fossils like the large foraminifers as Nummulites and small Lepidocyclinids. It is believed that these intercalations are not reworked but autochtonous. The homogeneous clay of Kiscell Clay Formation intercalating with the glauconitic sandstone is most likely the result of astronomical forcing of the 100 000 years MILANKOVITCH (1930) cycles.

— The thick schlier overlying the Kiscell Clay starts with glauconite-bearing layers belonging to the NP 25 nannozone. The glauconitic layers at the base are similar to the intercalations of the Kiscell Clay with rich fossil fauna (*Corbula gibba, Chlamys biarritzensis*). The bivalve *Chlamys biarritzensis* occurring in the same level in the glauconitic sandstone at Novaj and at other places also.

— Altogether there are three intercalations of the Pétervására Sandstone in the Szécsény Schlier. The schlier always appears in homogenous thick layers due to its high sedimentation rate (20 cm/1000 year). This rate of sedimentation is similar to the Kiscell Clay, on the other hand the glauconitic sandstones have an extremely slow sedimentation rate of 5 cm/1000year.

— The detailed study of the cyclity of the variable sedimentary units of this area is to be persued in a later future research.

Keywords: Mátra Mountains, Hungary, Oligocene–Miocene, palaeoclimate, ecology, cyclic changes of palaeo-water depth, effects of Antarctic ice sheet

Összefoglalás

Vizsgáltuk a recski mélyszinti rézérckutatás területén mélyített egykori mélyfúrások kőzet- és kövületanyagát, folyamatos magmintáit. Némelyik különösen vastag oligocén és miocén üledékes rétegsort harántolt. E fúrások főleg a hetvenes évek elején mélyültek. Mostani feladatunk nem az érckutatás, hanem a paleogén érces andezit és a miocén Mátrai Andezit közé települt, oligocén–alsó-miocén üledékes rétegösszlet újravizsgálata, a már publikált faunalisták részletesebb paleoökológiai elemzése, különös tekintettel a globális éghajlatra és az eusztatikus tengerszint-ingadozásra, és annak szekvencia-sztratigráfiájára, a szintek elemzésére. Öt, 1200 m-es magfúrást választottam, a hetvenes években általam a terepen is vizsgált, vastag oligo–miocén rétegsorral. A faunagyűjtés és mintavétel is a fúrás helyszínén történt. A belső vizsgálatok akkor is az ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszékén történtek. Ezek kiterjedtek a rétegsorok makroszkópos leírásának kiegészítéseire (az első leírás még kinn a terepen született meg). Kiterjedt továbbá a fauna feldolgozására: a mélységközök szerinti fosszíliaanyag meghatározására, relatív korának és ökológiai–ősföldrajzi környezetének felvázolására. Eredményeinket egyetértéssel fogadták, és rövid leírásuk publikációban is megtalálható kis részletekben (BÁLDI 1983, 1986). Akkori megállapításaink eredményei jók, helyesek voltak, nem is szorulnak revízióra, de továbbfejlesztésre és az új törekvéseknek megfelelő kiegészítésekre igen. Különösen a paleoklimatológiai jeleket próbáltuk meg felkutatni.

Főbb eredményeim vázlata:

— Ellenőriztük a Kiscelli Agyag korát, mely összhangban korábbi eredményeinkkel az NP 24 Martini-zónába tartozik. Az NP 21–22 zóna a recski érces andezit keletkezési dátuma, amint azt a közelmúltban LESS Gy., BÁLDI-BEKE M. (in LESS et al. 2008) és mások bizonyították.

— Így az oligocén mélyebb szinttáját a Tardi Agyag teljes hiánya bizonyítja. Ennek megfelelően nem mutathatók ki az NP 21, 22, 23 nannoplankton zónák.

— Kimutattuk az infraoligocén denudációt, amit a Dunántúlról TELEGDI-ROTH (1927) már korábban felismert, de eddig az Északi-középhegységben nem alkalmazták olyan helyeken sem ahol pedig a jelenség felismerhető. Feltevésünk szerint a Tardi Agyag az NP 21–22 zóna idején ezen a területen is képződött (34,5–31,5 M év), azonban feltehetően a vulkáni tevékenységgel kapcsolatban az NP 23 kronozónában lepusztult. Véleményünket indokolják a mélytengeri, euxin fáciesű Tardi Agyag közeli előfordulásai (Bükkszék, Fedémes, Eger, és Ny felé a D-Cserhát, Őrbottyán, Cinkota és a Budai-hegység a Budai-vonaltól K-re). Az NP 23 zóna időtartama 1,5 M év, mely bőven adott időt és lehetőséget, hogy a tenger szintje fölé emelkedő szárazulatról a Tardi Agyag, Budai Márga, akár az egész eocén rétegsor, sőt még a paleogén vulkanit is részben vagy egészen lepusztuljon. A Tardi Agyag és Budai Márga teljes lepusztulását különösen megkönnyítette ezek kis, néhány 10 m-es, max. 100 m-es vastagsága. Az NP 23 zónában, ahol folyamatos a rétegsor ott sekély- és édesvízi rétegek közbetelepülésében tükröződik a globális tengerszint nagyfokú esése: ez a TB 1.1. nagy oligocén regresszió idejével esik egybe, a helyi tényezőkön túlmenően még kb. 200 m eusztatikus regresszióval is számolnunk kell. Durván 700 m-re becsülhetjük a Tardi Agyag alsó két szintjénél az egykori tenger mélységét és az elsekélyesedett felső szintben (NP 23) a nagy regressziót követően csökkent le kb. 130–300 m mélységig.

— A Tardi Agyag lepusztulását jelzi a Miskolc–8 fúrásban a fiatal oligocén üledékben tömegesen talált, és a Tardi Agyagból származó, arra jellemző foraminiferafauna és nannoplankton (BÁLDI & SZTANÓ 2000).

— A regressziós fázis után egy enyhe, kismértékű eusztatikus tengerszintemelkedés következett be, ekkor kezdődött az NP 24 zónába sorolt Kiscelli Agyag lerakódása. Ennek kezdete az ún. „Pálbükki Tagozat" változó vastagságú és helyi kőzetekből származó törmeléke (andezit, tufa, szögletes klasztok, vörös agyag, mészkőtörmelék). Ezek az üledékek is a szárazföld jelenlétét tanúsítják. A Kiscelli Agyag Parád és Recsk környékén 200 m vastag és több szintben, szabályos távolságra egymástól vékony glaukonitos rétegek települnek közbe, sekélyebb self jellegű kövületekkel (Nummulites, apró Lepidocyclinák). Mind a kőzetanyag, mind a fauna autochton. A tömör, tipikus Kiscelli Agyag és a glaukonitos homokkő váltakozása a MILANKOVITCH (1930) féle perturbációk közül valószínűleg azt a változást indikálja, amely 100 000 évenként ismétlődik a Föld Nap körüli elliptikus pályája miatt.

— A Kiscelli Agyagra települő vastag slír összlet legalsó része szintén glaukonitos és az NP 25 nannozónába tartozik. A bázison még a Kiscelli Agyagéhoz hasonló glaukonitos homokkőközbetelepülés van, amiben sok a fosszília (*Corbula gibba, Chlamys biarritzensis*). Ez utóbbi kagyló valóságos szintet alkot, miután előfordul a novaji glaukonitos homokkőben is, és még több helyen azonos szintben.

— Az alsó riolittufa alatt összesen három Pétervásárai Homokkő közbetelepülést találunk a Szécsényi Slírben. A Slír mindig vastag, mert üledékképződési sebessége nagy (20 cm/1000 év), ez hasonló mint a Kiscelli Agyagnál. Ugyanakkor a glaukonitos homokkövek képződése igen lassú, max. 5 cm/1000 év.

— Későbbi feladat lesz a váltakozó rétegtani egységek ciklikus ingadozásának kutatása.

Tárgyszavak: Mátra hegység, oligo-miocén, paleoklíma, ökológia, ciklikus tengermélység ingadozás, antarktiszi jégtakaró hatásai

Bevezetés

Az említett területen a hetvenes években élénk mélyfúrási tevékenység zajlott a mélyen fekvő rézérctelepek kutatása céljából. Összefoglaló munkák jelentek meg legutóbb a Miskolci Egyetem kiadványában (FÖLDESSY & HARTAI 2008). E munkálatokba az ott dolgozó kollégák, így elsősorban dr. ZELENKA Tibor főgeológus úr, bevonta jelen szerzőt is, akinek módja nyílt e magfúrások anyagának helyszínen való megfigyelésére, leírására és e magok fosszíliáinak begyűjtésére. Több, mint száz, 1200 m-es magfúrás anyaga állt rendelkezésünkre. Természetesen közülük csak tucatnyit néztünk meg. A szerzőnek és csapatának kutatási feladata az érces összlet fedőjének vizsgálatára szorítkozott. Mindez — tehát a fedőösszlet — felölelte az olykor tetemes vastagságban harántolt oligocén és miocén üledékes kőzeteket, továbbá a miocén szubvulkanitokat és piroklasztitokat. Elsőrendű feladatunk a fauna begyűjtése, meghatározása és kiértékelése volt. A legvékonyabb rétegek is részletes terepi megfigyelésre, és makroszkópos leírásra kerültek a fosszíliák utáni kutatás közben. Meghatároztuk a főleg molluscákból álló makrofaunát, valamint a mikrofaunát (foraminiferákat) (főleg HORVÁTH M.) és a nannoflórát is (többnyire NAGYMAROSY A., eleinte BÁLDI-BEKE M.) Az összefoglalt eredmények BÁLDI (1983, 1986) munkáiban olvashatók. A gyűjtött anyag alaposabb preparálására és meghatározására az ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszékén került sor. Akkori vizsgálataink főleg a kor és a fácies átfogó meghatározására korlátozódtak. A terepen felvett jegyzőkönyvek és a belső, írásos jelentések sok olyan feljegyzést is tartalmaznak, melyek az idő tájt részletkérdésnek tűntek, és a határidők szorításában „félretehetőknek" minősültek, de legalábbis nem kerültek publikálásra. Most, nyugodtabb körülmények között, jut idő olyan vizsgálatokra is, amelyeket akkoriban nem tudtunk elvégezni, és nem is kapcsolódtak szorosan megbízóink témájához. Ilyen volt egyebek között a paleoklimatológia is.

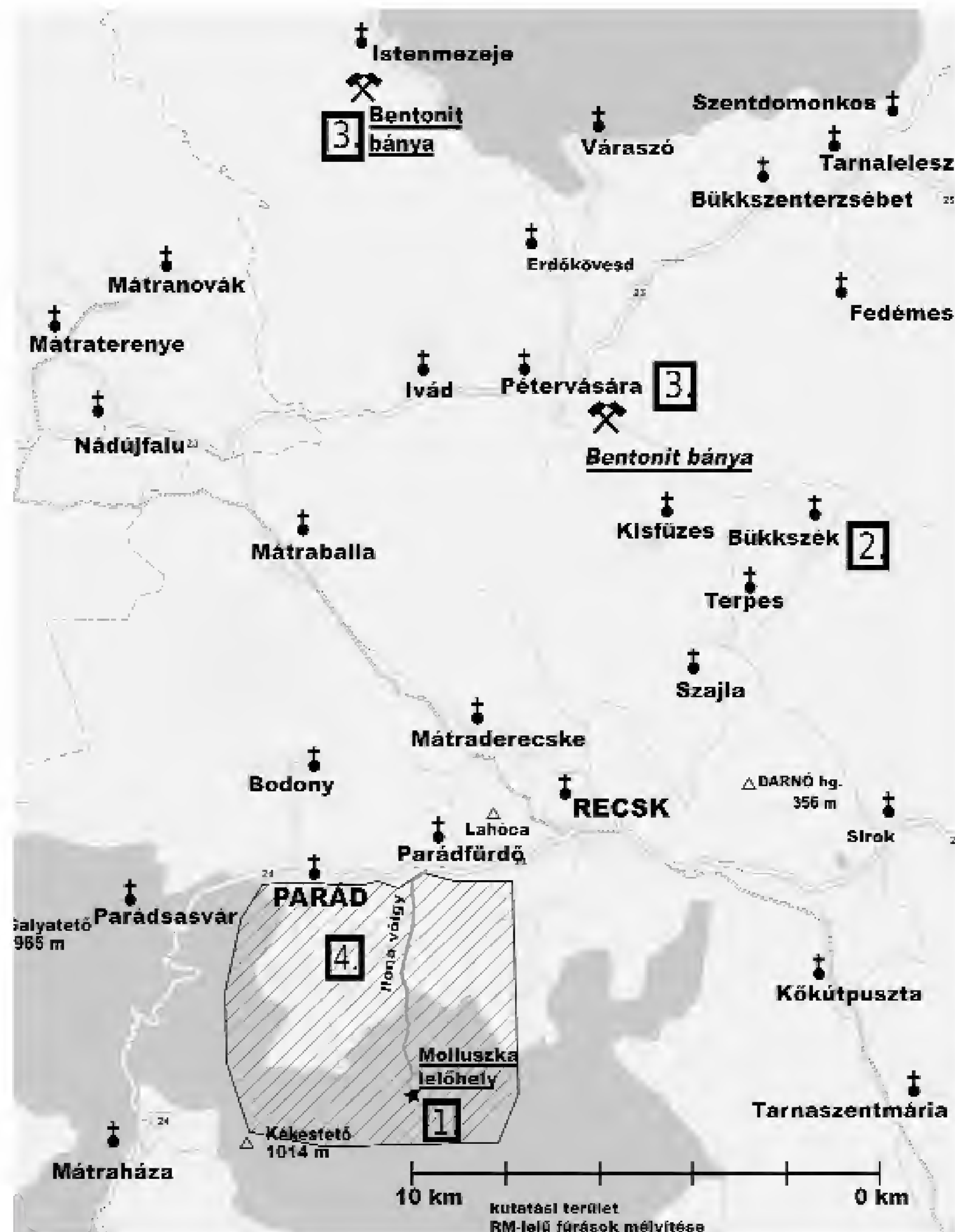
A vizsgált anyag és terület

Ebben a tanulmányban kísérletet teszünk néhány, a hetvenes években elhagyott kutatás megvalósítására. Ebből a célból kiválasztottuk öt mélyfúrás szelvényét és makrofaunáját. Ezek mind folyamatos magfúrások voltak, nevezetesen a Recsk RM–89 (felvettük 1973-ban), az RM–103 (1975-ben), az RM–109 (1976-ban), az RM–116 (1976-ban), az RM–123 (1977-ben mélyült és került felvételre). E mélyfúrások szelvényeit és makrofaunáit elemezzük jelen írásunkban részletesen. Vizsgálatainkhoz felhasználtuk SZTANÓ (1994) a Pétervásárai Homokkő szedimentológiájáról írt kitűnő monográfiáját, sok új adatával és korszerű értelmezéseivel. Természetesen nem ismételjük meg most a már korábban publikált adatokat (BÁLDI 1983, 1986 stb.). A szerző felszíni tanulmányokat is végzett. Bejárta a Kelet-Mátrának: a Kékes, Sas-kő, Disznó-kő sűrű erdővel borított, É-i lejtőjébe vágódott, mély vízmosásait, továbbá a Darnó-hegyet és Mátraderecske, valamint a Lahóca tágabb környékét is. Olyan fúrásokat kaptunk, ill. választottunk ki, amelyek tekintélyes vastagságú oligo–miocén rétegsort harántoltak, és amelyekből a szerző kinn a terepen, a mélyfúrás helyszínén, saját kezűleg gyűjtött kövületeket és mintákat a fúrási maganyagokból.

A vizsgált kelet-mátrai terület vázlatát az *1. ábra* mutatja be. Az *I. táblázatban* foglaltuk össze az általam vizsgált fúrásokban feltárt formációk és tagozatok listáját településük sorrendje szerint (*A* oszlop). A *B–F* -ig terjedő oszlopokban a formációk fúrásonkénti vastagsága, ugyanezen formációknak a fúrások felszíni kezdetétől (0 m) számított előfordulási mélységköze, végül — *dőlt betűkkel* — az átszámított mélységközök értékei kerültek feltüntetésre. Az átszámított mélységköz 0 pontját nem a fúrás felszíni kezdetére helyeztük, hanem onnan *„áttoltuk" az „alsó riolittufa" alsó határára,* tehát *az eggenburgi-ottnangi határának közelébe.* Ezt a szintet vettük 0 m-nek, ehhez igazítva átszámítottuk a mélységközskálánkat. Az átszámított mélységköz a riolittufa alsó határától számított mélységet, vertikális távolságot adja meg, amit rövidítve a mélységi érték után írt *„ARTA" „alsó riolittufa alatti"* jelzéssel láttunk el megkülönböztethetőség céljából. Így a korrelációs lehetőségek megnőttek, szembeötlők lettek. Élesen megjelent egyes fáciesek szinttartó rajzolata az öt fúrás profiljában. Ezzel a módszerrel egy szintbe kerültek a poszteggenburgi időkben szétdarabolt, vertikálisan széttöredezett biofácieszónák, továbbá egyes jellemző szedimentológiai és kőzettani bélyegek. Világosan előbukkant egy finomabb tagolási lehetőség, amit természetesen inkább csak lokálisnak és nem regionálisnak tekintek. Grafikusan is szemléltethető lett egyes események egyidejűsége, azonos kora. Olyan geológiai dokumentumokról van szó, amelyeknek nyomait a poszteggenburgi tektonika szétdarabolta, deformálta és különböző mélységekbe mozgatta. A vetők dilatatív jellegét a gyakori szubvulkáni piroxénandezit-intrúziók, telérek jelzik. Az intrúziók kora-badeni (kb. 16 M év) korúak. Az „alsó riolittufa" (Gyulakeszi Formáció) felhalmozódásának dátumát az eggenburgi– ottnangi határra helyezik (kb. 18 M év) (többek között PAPP et al. 1973, STEININGER et al. 1996, majd legutóbb PÁLFY et al. 2007).

Ahogyan az az *I. táblázatból* is kitűnik, a kiválasztott öt kelet-mátrai fúrás az alábbi formációkat, ill. kőzetrétegtani egységeket harántolta az „alsó riolittufa" alatt. *Pétervásárai Homokkő, Szécsényi Slír, Kiscelli Agyag, „Recski Tagozat"* (BÁLDI 1983). Javasolt új név: *„Pálbükki Tagozat".* A *B–F* közötti oszlopokban megtaláljuk e formációk általában gyengén ingadozó vastagságértékeit mind az öt fúrás szelvényéből. A *G* oszlop e vastagságértékek átlagát tartalmazza a fúrások adatai alapján, kihagyva természetesen a magkihozatali, vagy tektonikai eredésű hiányokkal utólag erősen módosított vastagságokat. A táblázatban szereplő adatokra támaszkodva szerkesztettük meg az „összetett, (vagy átlagos, vagy ideális) szelvényt" *(2. ábra).*

A *II. táblázatban* a formációk relatív korát tüntettük fel. Míg a Pétervásárai Formáció felső szinttájának kora jórészt az eggenburgi (kora-burdigalai) korszakba illik bele, addig



1. ábra. Térképvázlat a Kelet-Mátráról (Parádtól és Recsktől D-re), valamint a tőle északra elterülő dombvidékről és erdős (sötétebb szürkével jelölt) hegyvonulatokról

Magyarázat: 1 – Az Ilona-völgy fejénél kibukkanó gazdag, eggenburgi makrofauna (főleg molluscák), 2 – A Bükkszék–Fedémes környéki szénhidrogénmező (1937-ben itt kezdett termelni az első kincstári olajkút). E környéken piroklasztitrétegek települnek az egyébként tengeri, folyamatos oligocén rétegsorba (dácittufa, andezitbreccsa és -tufa). Piroklasztit-rétegsorok a Kiscelli Agyag felső szintjében, valamint a Tardi Agyagban (BÁLDI 1983), 3 – Az eggenburgi (alsó-miocén) méter vastagságú bentonitbetelepülése a Pétervásárai Formáció slírrel átmenetet mutató finom szemcséjű kifejlődésében. A bentonit felszínre bukkanása, és/vagy bányászata Pétervásárán és Istenmezején: a „legalsó riolittufa" [BÁLDI (1997) in HAAS (ed.) (1997)], 4 – A mélyszinti rézérckutatás vázlatos területe, és a kapcsolódó mélyfúrási tevékenység kiterjedése a Kelet-Mátrában. A helyet sraffozás is jelzi, ezen belül mélyültek az értekezésben is tárgyalt mélyfúrások

***Figure 1.** Map illustrating the studied area in the East Mátra Mts and the forest covered nearby hills (in dark grey)*

Explanations: 1 – Outcrop of the rich Eggenburgian mollusc fauna in the Ilona Valley,. 2 – The hydrocarbon field around Bükkszék and Fedémes where the first, state-owned productive oil wells were opened in 1937. In this area the continuous Oligocene sequence of the area (Tard Clay and Kiscell Clay) has pyroclastic intercalations (BÁLDI 1983), 3 – Bentonite deposits cropping out to the surface in Pétervására and in subsurface position in Istenmezeje. The bentonite layer is about 1 m thick intercalation in the fine grained sediment of Eggenburgian (Lower Miocene) age, 4 – The research area for the deep copper ore mine in the East Mátra Mts with the location of the five studied boreholes in the marked hatched area

e formáció alsó tagozata már a késő-egri (akvitaniai) folyamán képződött a miocén legelején, sőt, a fekü slírösszletbe betelepülő, legalsó rétegcsoportja a kattinak megfelelő, alsó-egribe tartozik. Az egri korszak idősebb, oligocén szakaszát — (mely egyidős a kattival) — egyébként a Szécsényi Slír lerakódása töltötte ki a Kelet-Mátrában. Egyes régiókban a slírképződés az oligocén záró-dátumánál tovább tartott (elhúzódott az eggenburgi végéig akár) sőt, területünkön is, vastag slírbetelepülések még az eggenburgi Pétervásárai Homokkő rétegsorában is megjelennek („visszatérnek"). Különösen az RM–89-ben látszott ez szépen. A *II. táblázatban* és a *2. ábrán* bemutatott tényekből jól látható, hogy talán a „betelepülés" szónál is jobban fedné a valóságot, ha váltakozásról írnánk. Nevezetesen létezett olyan időintervallum és olyan régió, ahol a slír és a homokkő eltérő fáciesei időben váltogatták egymást, vagy térben átmentek egymásba. A rétegtani és kronológiai eligazodást megkönnyíti, és a formációk, emeletek finomabb tovább-

I. táblázat. A kelet-mátrai néhány RM jelű magfúrás harántolta formációk

Table I. *The formations occurred in the studied core holes (marked with RM)*

A	B	C	D	E	F	G
Képződmény, formáció	RM 89 (1973)	RM 103 (1975)	RM 109 (1976)	RM 116 (?1976)	RM 123 (1977)	A képződmény vastagságának átlaga
Pétervásárai Homokkő felső szinttáj	60 m 10 70 *0-60*	182 m 460 642 *0-182*	90 m 390 480 *0-90*	(eróziós hiátus)	16 m 34 50 *0-16*	87 m
Pétervásárai Homokkő alsó szinttáj	80 m 70 150 *60-140*	40 m 642 682 *182-222*	110 m 480 590 *90-200*	32 m 12 44 *0-32*	130 m 50 180 *16-146*	88 m
Szécsényi Slír	218 m 150-368 *140 358*	170 m 682-852 *222 392*	180 m 590-770 *200 380*	60 m 44-104 *32 92*	170 m 180-350 *146 316*	160 m
Kiscelli Agyag	202 m 368-570 *358 560*	236 m 852-1081 *392 621*	VETŐK 770-860 *380 770*	174 m 104-270 *92 258*	200 m 350-550 *316 516*	203m
Recski Formáció	16 m 570 586 *560-576*	120 m 1081 1200 *621-740*	90 m 860 950 *770-860*	2 m 270 272 *258-272*	25 m 550 575 *516-541*	50 m

A = a harántolt formációk, B–F = az adott formációk vastagsága a fúrásban, a felszíntől számított mélységköz és dőlt számmal az átszámított mélység az alsó riolittufa alsó határa alatt (ARTA), az eggenburgi–ottnangi határhoz közel, G = a formáció vastagságának átlaga az adott fúrások alapján.

A = the cored formations, B-F = The thickness of the formations in the boreholes. Below the thickness given the interval of traditional coredepth from the surface. Below the interval in italics the relative depths are given in metre from the overlying bottom of the "lower rhyolithe tuff" taken as zero level (ARTA) around the Eggenburgian-Ottnangian boundary. G = The average value of the thickness of the formations based on the studied boreholes.

tagolását lehetővé teszi a szinteknek (horizontoknak) már említett felismerése a jelen munka keretében. A szintek főleg biosztratigráfiai alapozásúak, de szedimentológiai, kőzettani bázison is képesek vagyunk vertikálisan eligazodni (SZTANÓ 1994). Mindkét tagolási módszer rávilágít a fáciesek paleoökológiai jelentésére, különösen a bathymetria és a paleoklimatológia szempontjából.

Az új fáciesszintek a Kelet-Mátrában

Alulról felfelé haladva, mind az újravizsgált öt fúrás szelvénye, mind a felszíni észlelések alapján az alábbi szinteket ismertük fel (*II. táblázat*).

I. A kiscelliben (Kiscelli Agyagban): **a)** brachiopodás-bryozoás horizont, **b)** Malletia – „Chlamys" picta – diomedes horizont **c)** cidariszos szubhorizont (többször felbukkan más szinteken belül, átnyúlik az egribe).

II. Alsó-egriben (felső-oligocén, katti, Szécsényi Slírben): a slírfácies „C" zónájában, **d)** Corbula gibba – Chlamys biarritzensis-es szint, **e)** Propeamussiumos szint, **f)** Spatangidae szint.

III. Felső-egriben (alsó-miocén, akvitaniai, Pétervásárai Homokkőben): **g)** Chlamys–Balanus–Selachia „III. zóna (III. CBS)". Szécsényi Slír „B" jelzésű zónájában, azaz betelepülésében (felső-egri, akvitaniai, alsó-miocén), **h)** Flabellum–Bathysyphon–Clio horizont.

IV. Pétervásárai Homokkő középső szinttájában: (legfelső-egri, alsó-eggenburgi, alsó-burdigalai): II. CBS zónában, **i)** Chlamys–Balanus–Selachia szint (eggenburgi), (alsó-burdigalai, miocén, az Ilona-völgyi fauna kavicsos homok szintje eggenburgi).

V. Szécsényi Slír, legfelső, „A" zónájában: **j)** Flabellum–Lentipecten horizont.

VI. Pétervásárai Homokkő felső szintjében: **k)** Chlamys–Balanus–Ostrea I. CBS zóna (eggenburgi, alsó-burdigalai, miocén).

Események és időrendjük a Kelet-Mátrában

Ezúttal a radiometrikus kronológia sorrendje szerint tekintjük át az eseményeket és dokumentumaikat. A korhatározás közvetve történt, mivel a paleogén andezit utólagos bontottsága miatt, a rajta mért értékek rendkívül megbízhatatlanok, túl nagyok a hibahatárok, vagy egyszerűen hamisak. Különösen a posztvulkáni hidrotermális hatások torzítottak sokat.

Zavart okozott világszerte az eocén-oligocén határ dátumának módosítása a Berggren-féle új, általánosan elismert, és mérvadónak tekintett geokronológiai táblázaton (BERGGREN et al. 1995). A fenti kollégák áthelyezték az eocén-oligocén határt, amely 36,3 millió évről a 33,6 millióra került át. Ez 3 millió éves „fiatalítást" jelentett.

A változtatás okait sok új adat felbukkanása váltotta ki. Ilyenek voltak pl. NAGYMAROSY et al. (1986), valamint DUNKL & NAGYMAROSY (1992) radiometrikus vizsgálati eredményei, amelyeket a Tardi Agyag mélyebb szinttájába

II. táblázat. A formációk (D) relatív kora (A-C), valamint a formáción belül felismert biofácies horizontok (E) és a tengerszint változások trendjei (transzgressziós, ill. regressziós, F). Ezek a biofácies horizontok a vizsgált fúrásokban mind felismerhetők voltak, és a kőzetoszlopban közel ugyanazt a mélységet foglalták el az alsó riolittufa talpához, mint 0 m-hez viszonyítva (G)

Table II. *The relative age (A-C) of the formations (D), the biofacies horizons within the formations (E) and the sea level changes (transgressions or regressions: (F). These biofacies horizons have been recognised in all studied boreholes, and they were found generally in the same level in the sections, thus making possible to calculate an average compared to the chosen relative zero level at the bottom of the „Lower Rhyolite Tuff" ARTA (G)*

A	B	C	D	E	F	G
Kor	Emelet Para-tethys	Emelet Tethys és Északi-tenger	Formáció	Horizont vagy szubhorizont	Tengerszint változások jellege	„ARTA" Szint mélysége riolittufa talpa alatt
Miocén	Eggen-burgi	Burdigalai	Pétervásárai Homokkő felső szinttáj	Chlamys Balanus Ostrea horizont I.CBS	regr. 4	0 38 m
				Flabellum Lentipecten horizont „A"	transzgr. 4	38 150 m
	Egri	Akvitáni	Pétervásárai Homokkő alsó szinttáj	Chlamys-Balanus-Selachia horizont II.CBS	regr. 3	150-170 m
				Flabellum-Bathysiphon-Clio (Pteropoda) „B"	transzgr. 3	170-220 m
				Chlamys-Balanus-Selachia horizont III.CBS	regr. 2	220-250 m
Oligocén		Katti	Szécsényi Slír	Spatangidae horizont		250 280 m
				Propeamussium Clio horizont	transzgr. 2	260 280 m
				Corbula gibba Chlamys biarritzensis horizont	regr. 1	280 310 m
	Kiscelli		Kiscelli Agyag	Malletia - Chlamys picta horizont		300-580 m
				Cidaris szubhorizont		340 390 m
		Rupeli		Brachiopodás-bryozoás horizont	transzgr. 1	500-517 m
			Recski Formáció			

települő tufalemezek Ar/Ar, ill. ugyanezen tufa cirkon- és apatitkristályain végzett „fission track" (hasadványnyomos) elemzések alapján nyertek. Sajnálatos, hogy BERGGREN et al. munkájában „elfelejtettek" NAGYMAROSY publikációira hivatkozni.

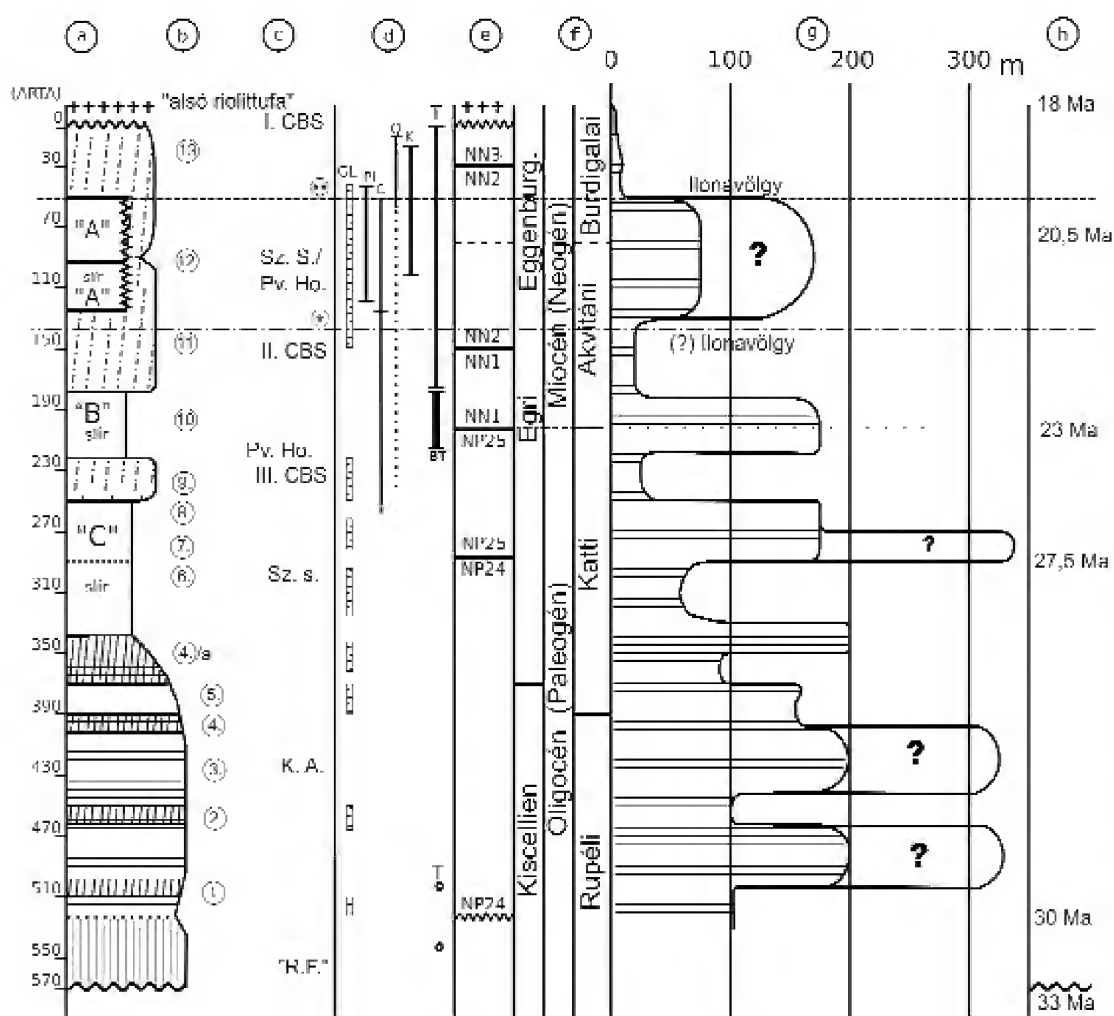
A másik adatsor az eocén-oligocén határának hivatalos kitűzését előkészítő, Ancona közeli massignanói sztratotípus szelvényének modern rétegtani vizsgálata során keletkezett [PREMOLI-SILVA et al. (1988), és rövid összefoglalások: PREMOLI-SILVA & JENKINS (1994), BÁLDI (1998) ismertetései]. E vizsgálatok rámutattak arra, hogy az eocén-oligocén határ dátuma 34 millió év körülinek becsülhető, pontosabban most már 33,6 M évnek vehető BERGGREN et al. (1995) szerint is.

Kiscelli intra-oligocén denudáció nyomai a Kelet-Mátrában, és a denudációt követő transzgresszió

Ha időrendben haladunk, akkor nyilván a fenti, jelentős rétegtani jelenségeket hátrahagyó, markáns eseménysor tűnik fel elsőnek a kutató előtt. A Kiscelli Agyag (NP 24 zóna) az egész Kelet-Mátrában transzgressziós diszkordanciával települ idősebb kőzetekre. A fekvő összlet legfiatalabb képződménye a kiscelli, (korábban felső-eocénnek tartott) recski, érces andezitformáció. LESS, Báldi-BEKE és mások legújabb vizsgálatai szerint (LESS et al. 2008) a nagyforaminiferák (apró Nummulitesek, ősi Lepidocyclinák), és a nannoplankton tanúsítja, hogy az andezitvulkánosság valamikor a kiscelliben, de mindenképp az eocén után zajlott le.

A nannozonáció és a nagyforaminiferák vizsgálata szerint tehát a Kelet-Mátrából az NP 22 és az NP 23 zóna teljesen hiányzik. Ezek épp a Tardi Agyag nagy részét alkotják [középső és felső tagozat (BÁLDI 1983, 1986 értelmében)]. Valóban szembeötlő a Tardi Agyag hiánya, különösen annak a fényében, hogy alig 10 km-en belül, Bükkszék és Fedémes, továbbá Eger és a Bükkalja környékén már ott a Tardi Agyag teljes kifejlődésében, valamennyi tagozatával. E vékony formáció annak a szárazulati, eróziós időszaknak lett az áldozata, melynek folyamán a denudáció a priabonai testébe is helyenként mélyen beleharapott.

Az eróziós epizód az NP 23 vége felé játszódhatott le. A fenti denudációk akár egy-két százezer év alatt mehettek végbe. Az NP 23 zónában a Tardi Agyag édes- és brakk vízi behatásokat, az elsekélyülés jeleit mutatja, ott is, ahol a rétegsor folyamatos, valamint a Kiscelli Agyagba való átmenet hézagtalan. (E jelenségek nagy részét BÁLDI 1983-ban már leírta). Minden bizonnyal az NP 23 vége felé, a középső-kiscelliben, a kiscelli medence egyes peremi területein (így a K-Mátrában is) eróziós epizód is lezajlott. A megmaradt mélyedések, tengerágak összeköttetése egymással és a Tethysszel erősen leszűkült. A kialakuló oligocén Paratethys faunája ekkorra már izolálódott, ami a miocénből is ismert evolúciós mechanizmus szerint, itt is



2. ábra. A Kelet-Mátra paleogén és kora-neogén üledékes kőzeteinek összetett („kompozit" vagy „ideális") szelvénye a kőzetfáciesek és az egykori batimetriai viszonyok, valamint a kor feltüntetésével. Készült öt darab, 1200 m-es (RM jelű) magfúrás vizsgálata alapján

Magyarázat: a) Az öt fúrás átlagos mélysége a riolittufa talpa alatt. Megkülönböztetésül, a mélység számai után az ARTA (alsó riolittufa alatt) jelölést használjuk. b) Horizontjelző fáciesek, szintek (részletesen lásd a szövegben). c) Átfúrt formációk: R.F. = a régi „Recski Formáció", javasolt új nevén „Pálbükki Tagozat", K.A. Kiscelli Agyag, Sz.S. = Szécsényi Slír, Pv.Ho. = Pétervásárai Homokkő, „A", „B", „C" a slír nagyobb egységei, betelepülései a Pv.Ho.-be, CBS I., II., III. = a Pétervásárai Homokkő nagyobb egységei (Chlamys-Balanus-Selachia horizontok) Szécsényi Slírbe való betelepülései. d) Egyes szedimetológiai bélyegek vertikális elterjedése. GL = erősen glaukonitos kőzet, PL = pelitlemezek, agyagfilmek laza homokkőbe való betelepülései. C = növényi detrituszból eredő szenes lemezek betelepülései. Q = kvarcitkavicsok, 1 cm-nél kisebb átmérővel. K = agyag- és bentonitkavicsok. T= tufa-tufit gyakori jelenléte eredeti, vagy főleg áthalmozott helyzetben. e) A meszes nannoplankton Martini-féle zónái. f) Kronosztratigráfiai egységek. g) Az egykorú tengerek mélységének makrofauna alapján végzett becslései szerint készült bathymetrikus görbe. Felül a paleomélységek méterben. A kérdőjeles nyúlványok a görbén egy lehetséges alternatív mélységi görbe által lehatárolt plusz területet jeleznek. h) Néhány radiometrikus kor feltüntetése, a nannozónák határainak ismert koradatai alapján

Figure 2. *The composite section of the Palaeogene - Early Neogene sediments of the East Mátra Mts with lithology, biozonation and bathymetry and radiometric age of the sediments. The section is based on the detailed study of five 1200 m long boreholes, marked by RM*

Explanations: a) The coredepths of the five cores were calculated as the averaged distance from the overlying "lower rhyolite tuff" as a zero level. This averaged relative value in relation to the position of the bottom of the Lower Ryolite Tuff is referred to as "ARTA" (alsó riolit tufa alatt) written after the depth intervall in metre. The commonly used depth values (with no ARTA) refer to traditional coredepth measured from the surface. b) Facies and levels forming horizons (see in the text in detail). c) The formations in the sections: R.F. = not official name but used earlier (Báldi 1983, 1986), suggested new name is "Pálbükk Member", K. A. = Kiscell Clay, Sz. S. = Szécsény Schlier, Pv. Ho. = Pétervására Sandstone, "A", "B", "C" larger parts of the schlier, intercalating into the Pétervására Sandstone, „CBS" I., II., III. = the larger units of the Pétervására Sandstone (horizons of Chlamys-Balanus-Selachia) intercalating into the Szécsény Schlier. d) Vertical range of some important sedimentological features. GL= common glauconite in the rock, PL= intercating pelite laminae in the loose sandstone, C= thin intercalating carbonaceous laminae of terrestrial plant origin, Q= quartzite pebbles with their diameter larger than 1 cm, K= clay and bentonite pebbles, T= tuff and tuffite fequently present in its original or more often in allochthonous position. e) The calcareous nannoplankton zones of Martini. f) Chronostratigraphic units. g) Estimated sea level changes based on the macrofauna. The palaeo-depths in metres are on the top. The parts of the curves with question marks are possible variations. h) Radiometric ages given in million years based on the known data of the boundaries of the nanno zones

kis diverzitású endemikus élővilág kiformálódását kényszerítette ki (v.ö. „ergenicás–lipoldis fauna" Báldi 1979, 1980, 1983, 1984, 1986, és a nannoplankton Nagymarosy 1983, Nagymarosy & Voronina 1992 szerint). Egyidejűleg, ugyanennek a regressziónak következményeként, számos helyen az alaphegységig lepusztult a felső-eocén és az alsó-oligocén puha, vékony üledékes kőzettömege.

Az erózió által okozott hiatus azért is fontos, mert az alsó-oligocén andezit (v.ö. Less et al. 2008) jelentékeny területekről szintén denudálódhatott. Így fordulhat elő, hogy számos szelvényben a Kiscelli Agyag közvetlenül a mezozoos alaphegységre települ transzgresszíósan, vörös agyaggal a bázisán, míg más szelvény mentén vagy a paleogén andezit, vagy a priabonai márga és mészkő a Kiscelli fekvője. Jó példája a triász mészkőre, meszes radiolaritra való direkt települési módnak a Recsk RM–109 fúrás rétegsora. Egyéb mellett vékony „Pálbükki Tagozatot", az utóbbi fedőjében pedig Kiscelli Agyagot harántolt a fúrás. A Kiscelli Agyagot átjárják a badeni andezittel kitöltött hasadékok. Az apró nummuliteszes szint itt is megvolt a helyén, kb. 40 m-rel a formáció talpa felett (tehát már nem a „Pálbükki Tagozatban"). A Pálbükki Tagozat részletes szelvénye — felülről lefelé — az RM–109 mélyfúrásban a régi jegyzőkönyveim szerint az alábbi: 5 m vastag: breccsa, konglomerátum, aleuritos finom homokkő, szenesedett növényi maradványokkal. 14 m kemény, világosszürke, homokos agyagmárga szenes agyagbetelepülésekkel. Alján „tektonit". 14 m vörös és zöldes színű tarkaagyag, vörös agyag. 7 m mészkőbreccsa, 12 cm átmérőjű mezozoos mészkőklasztokkal. 6 m vörös agyag (l. mint fenn), 3 m mészkőbreccsa (l. mint fent). A fekü tektonizált (deformált) triász radiolariás mészkő, melyet e szelvényből Oravecz János vizsgált.

Hárshegyi Homokkő sem fordul elő a Kelet-Mátrában. Feltehetően a vékonyabb, olykor kovásodott „Pálbükki Tagozat" helyettesíti. Emlékeztetőül: a Hárshegyi Homokkő is egyes régiókban kovásodott, és tartalmazza az aljzat törmelékét, kavicsait (tűzkő, dolomit, mészkő a budai triászból). Tufa, tufit és andezit azonban igen ritka a Hárshegyi Homokkőben, mert a recski kifejlődés messze volt, a Budaihegységben pedig nem folyt az oligocénben jelentékeny vulkanizmus. Andezitvulkánok itt, — a ferde szubdukció

következményeként, — sokkal előbb, a priabonaiban működtek, kőzeteik java része az oligocénig már lepusztult. Helyenként a Hárshegyi Homokkő is gazdag andezitkavicsokban (Pl. Budaörs–Kálvária, Csillaghegy, Róka-hegy, Pusztazámor-Ny, Szt. László-víz stb.), de ez nem jellemző. Ritkaságként még az alsó-miocén, eggenburgi Budafoki Homokban is találtunk egy-egy példány kovásodott felső-eocén andezitkavicsot, mely a Lovasberényben megfúrt priabonai andezittel azonos kőzetből származik (SZÉKYNÉ FUX in BÁLDI 1958). Nem teljesen ismerjük még a Tardi Agyag gyakori tufalemezeinek (Budai-hegység), valamint a Budai Márga egy-egy vékony, néhány cm-es tufabetelepülésének viszonyát a Recski Andezithez.

Megjegyzendő a korábban használt „Recski Formáció" nevet a sztratigráfusok szeretnék az idősebb andezitre fenntartani (így ZELENKA, FÖLDESSY in CSÁSZÁR 2005). Ez észszerű gyakorlat és javaslat, habár Recsk környékén kétféle andezit is van: a paleogén mellett ott van a miocén, badeni. (Ez utóbbit írták le Mátrai Andezit néven.) A Recski Formáció nevet én már 1983-ban publikáltam, mégis pártolom a fogalom módosító definícióját. Arról nem is szólva, hogy szerintünk, mai szemmel nézve, a „tagozat", tehát a „Recski Tagozat" kategória alkalmazása lenne helyesebb. A Kiscelli Agyag „recski" bázisképződményének ez esetben új nevet kell keresnünk. A hidrotermális hatás ideje éppúgy, mint Budán (BÁLDI & NAGYMAROSY 1976, BÁLDI 1983, 1986, 1998), a Kelet-Mátrában is még késő-kiscellire tehető, tehát posztvulkáni jelenségként értelmezhető. A frissen képződött Kiscelli Agyag szigetelő-lefojtó hatása már érvényesült, ugyanakkor az egri korú homokkő még a kovásodás nyomát sem mutatja, tehát a hidrotermális tevékenység után keletkezett.

A Kelet-Mátra paleogén települési viszonyai sok tekintetben hasonlítanak a TELEGDI-ROTH (1927) által az ÉK-Dunántúlról leírt és elnevezett „infraoligocén denudáció" rétegtani jelenségeihez. Szerintem azonban helyesebb lesz talán *intra-oligocén* denudációról írni a K-Mátra vonatkozásában, hiszen a denudáció rövid epizódja az NP 23-as nannozóna egy késői, kurta szakaszában játszódott le az oligocénen belül (intra = belül, infra= alul).

A **„Pálbükki Tagozat"** rétegsora, amelyet kovásodott tufás arenit, vagy breccsa, meszes, glaukonitos homokkő, lithothamniumos mészkő, vörös agyag, növénynyomos, szenes pelit összlete épít fel, közvetlenül fedi vagy az alaphegységi triászt, vagy a priabonait, vagy a paleogén andezites komplexumot. A formáció vastagsága szeszélyesen ingadozó, néhol csaknem nulla, máshol viszont több, mint 100 m. A „Pálbükki Tagozat" relatív koráról számos új adat került most elő. LESS et al. (2008) a nagyforaminiferák alapján kora-katti kort ad meg: Lepidocyclinák, *Nummulites kecskemetii* és *Operculina complanata* előfordulása miatt, míg a nannoplankton az NP 24 zónát jelzi hasonlóan mint a Kiscelli Agyagnál. A Hárshegyi Homokkő települési viszonyai teljesen hasonlóak a Budai-hegység, Pilis, Cserhát területén (BÁLDI et al. 1976, BÁLDI & NAGYMAROSY 1976, BÁLDI 1983, 1986). Újravizsgáltuk BÁLDI Tamás régi jegyzőkönyvei alapján az RM–89 fúrás által harántolt „Pálbükki Tagozatot" is. A Recsk RM–89 fúrás rétegsora a fúrás földfelszíni kezdőpontjától — 0 m-től — számítva, felülről lefelé haladva:

0–560 m körül: Kiscelli Agyag;
560,4–566,0 m glaukonitos, pirites agyagmárga, tufás finom szemcsés homok (esetleg még Kiscelli Agyag);
566,0–566,4 m 40 cm vastag finom szemcsés tufa;
566,4–570,0 m szürke finom szemcsés homok, tufás homok, homokos tufa, glaukonitos meszes homokkő, 10-20 cm vastag kemény mészmárga betelepülésekkel;
570,0–572,3 m sötétszürke tufás finom szemcséjű homokkő;
572,3–572,8 m finom homokos kissé tufás mészkő(!), mely gyéren glaukonitos;
572,8–573,5 m tufás, kissé meszes durva vagy finom szemcsés homokkő;
20 cm vastag breccsa, andezitklasztok homokos mátrixban;
574 m alatt recski érces andezit.

A fenti rétegsoron belül 556–568 m között a meszes kőzetben *Brachiopoda, Bryozoa* maradványokat figyeltünk meg (BÁLDI 1983).

560 m-től felfelé találjuk, valószínűleg, a Kiscelli Agyagot, mely bentosz fosszíliákkal *Prospatangidae*-vel, batiális kagylókkal, mint a: *Malletia, „Chlamys" picta diomedes* jelentkezik (v.ö. BÁLDI T. 1983, p. 194). BÁLDI-BEKE M. (szóbeli közlés) újra és részletesebben megvizsgálta 1973-as mészvázú nannoplankton anyagát, az akkor fel nem dolgozott mintákat is. Az 566,7–572,3 m közötti szakaszból 11 minta állt rendelkezésére, de egyikben sem volt semmi („üresek"). 566,5–559 m között néhány jellegtelen, nem korjelző faj fordul elő 9 mintában. 558,3 m-ből mutatható ki az első szintjelző faj, a *Cyclicargolithus abisectus*, mely az NP 24-es Martini-féle nannozóna korjelzője. Ez a mélység a Kiscelli Agyag legmélyebb, a „Pálbükki Tagozatba" való átmeneti része. Most legalább pontosabban tudjuk rögzíteni azt a körülményt, hogy a brachiopodás-bryozoás fácies szintje lefedi a Pálbükki Tagozat legfelső rétegeinek és a Kiscelli Agyag legmélyebb szinttájának képződési idejét. Megismertük végül a kiscelli transzgresszió korát. [A könyvemben (BÁLDI 1983) alkalmazott nannozonációt ilyen értelemben revideálni kell, a feltüntetett zónák helyzete mai tudásunk fényében már nem állja meg a helyét.]

Teljesen hasonló eredményre jutottunk az RM–103 fúrás újravizsgálata kapcsán. A kőzetanyag ez esetben is uralkodóan kvarchomok, homokos tufa és tufás aleurit, homok, mely különösen alul, andeziteredetű klasztokból álló breccsát is tartalmaz. Talán itt meg kell jegyeznünk, hogy minket is egy ideig megtévesztett egy laminitszerkezetű aleurit, szenes lemezek betelepüléseivel. Ez felületesen Tardi Agyaggal lett volna esetleg téveszthető, de az eltérő jellegek alapján már akkor a terepen felismertük, hogy a Tardi Formációhoz semmi köze (BÁLDI 1983, p. 195). Az 1080 m körüli szakaszból e szelvényben különösen gyakori Brachiopoda, Crinoidea, Bryozoa, Operculina maradványok kerültek ki. 1041 m-ben viszont megjelenik már a batiális *Malletia.* BÁLDI-BEKE M. újravizsgálatai szerint (szóbeli közlés): 1076 m tájékán már NP 24 nannozónában járunk, mivel itt jelenik meg a *Cyclicargolithus abisectus* NP 24-ben fellépő faj.

Az NP 24 nannoplankton zónának megfelelő kron 29,7 millió éve kezdődött, és 27,5 M évvel ezelőtt ért véget. Tartama 2,2 M év. A kiscelli kelet-mátrai transzgresszió dátumát kb. 28,5 M évre helyezzük. Ez a becslés úgy jött létre, hogy figyelembe vettük:

1.) A Kiscelli Agyagot fedő Szécsényi Slír legalsó rétegeinek NP 25 nannozónába tartozását, kora-egri korát, a slírbe való fokozatos átmenetet és a slír lerakódásának kezdeti dátumát az NP 24/25 kronozónák fordulóján (27,5 millió évvel ezelőtt).

2.) A posztdiagenetikus, recens állagú és konzisztenciájú, már kompakción átesett Kiscelli Agyag képződésének sebességét, amit a formáció országos átlagos vastagsága alapján 22 cm/1000 év-re becsülök (revideálva korábbi adatomat: BÁLDI 1983).

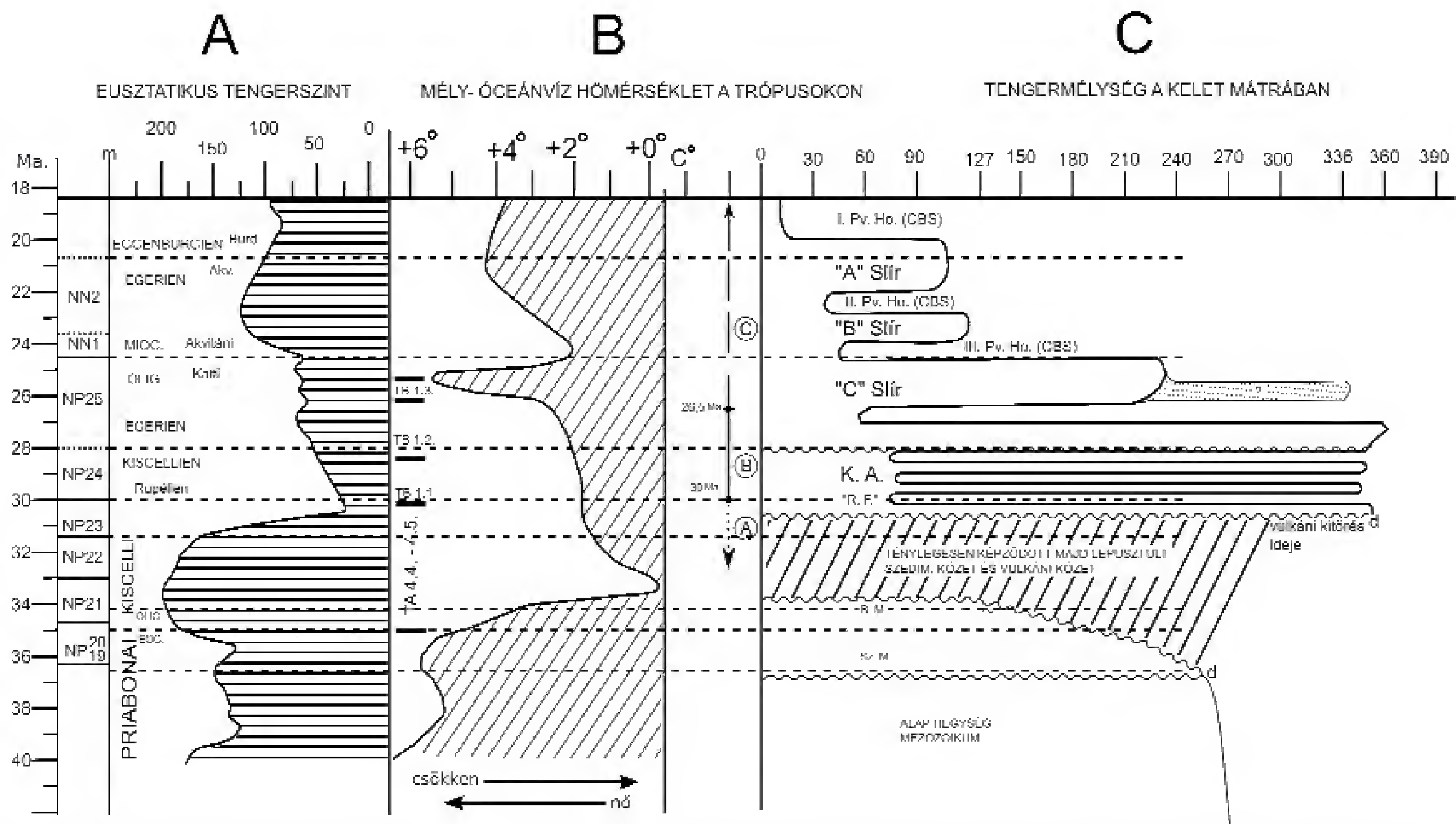
A Kiscelli Agyag 200 m vastag a Kelet-Mátrában. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a Kiscelli Agyag rétegösszlete 1 millió év alatt halmozódott fel. Számításaink szerint, országos átlagban, mint láttuk, a Kiscellli Agyag képződési üteme kb. 22 cm/1000 év volt, ami 200-220 m vastagság esetén kereken 1 millió évnyi időt igényelt. A Kiscelli Agyag lerakódásának kezdetét a Kelet-Mátrában 1 millió évvel az NP 24/25 fordulóját megelőző, 28,5 millió évvel ezelőtti dátumra tehetjük. A *3. ábrára* tekintve világossá válik, hogy a kiscelli transzgresszió, a vizsgált területünkön, összefügghet azzal a lassú eusztatikus transzgresszióval, mely a nagy oligocén regresszió után jellemezte glóbuszunkat. E folyamatra rásegíthetett az a helyi medenceképződési folyamat is, amely a paleogén vulkáni tevékenység elhalásával, a hipabisszikus magmatestek lassú kihűlésével és kontrakciójával járt együtt.

Az eocén-oligocén határtól (33,7 M év) a késő-kiscelli transzgresszióig (28,5 M év) több mint 5 millió év geológiai „dokumentációja" a Kelet-Mátrában hiányzik — leszámítva természetesen az andezitvulkanizmus egyes produktumait — a Recski Andezithez kötődő, eróziótól megmenekült láva-, telér- és piroklasztikus kőzeteket. A hiatus nannozónákban számítva az NP 21–23-ra, valamint az NP 24 kronozóna mélyebb részére terjed ki.

A kainozoikum legnagyobb eusztatikus regressziója lényegében az NP 23 kronban a a TA 4.5. ciklus szekronjában, azaz a 31,5–30,0 M év közötti intervallumban játszódott le. Írtam, hogy akár százezer évnyi idő is elegendő lehetett a vékony, puha felső-eocén–alsó-oligocén üledékösszlet lepusztításához, feltéve persze, hogy ez utóbbi a Kelet-Mátrában is a maga idején egyáltalán lerakódott úgy, ahogyan az a környezetben pl. Bükkszéken, Egerben megtörtént.

A Kiscelli Agyagra vonatkozó adatok áttekintése (fácies, kor, ökológia)

A *Kiscelli Agyag* tetemes, 200 m körüli átlagvastagságával, sötétszürke aleuritos agyagmárga és agyag összletével, néhol a terepen észlelhető, az agyagmátrixban szórtan elhelyezkedő, idiomorf, üledékes eredetű piritkristályaival, jól felismerhető és azonosítható (BÁLDI 1983, 1986). Átmenettel települ a „Pálbükki Tagozatnak" nevezett (BÁLDI 1983), transzgresszív bázisképződményre. Képződése tehát már a nagy regresszió után kezdődött, követte a recski paleogén vulkanizmust. Összesített makrofaunáját már korábban publikáltuk (BÁLDI 1983, 1986). Nyolc fúrási szelvényből gyűjtött kereken 50 taxont azonosítottunk legalább generikus szintig. A formák uralkodó többsége a kagylók és csigák köréből került ki, de fontos korrelációs eszköz volt egy *Decapoda*, a *Thaumastocheles rupeliensis* előfordulása is (v.ö. bővebben BÁLDI 1965, 1983). Brachiopodáknak legalább 3 faját találtam. Mint már 1983-ban megállapítottam, az 50 taxonból 27, a teljes fauna 54%-a az újlaki faunában (kiscelli plató, Óbuda) is előfordul. E típuslelőhely faunáját NOSZKY (1939, 1940) dolgozta fel, és BÁLDI (1983, 1986) revideálta. (Ma már a feltárás hozzáférhetetlen. A kövületanyag a Természettudományi Múzeum Őslénytárában van.) A kelet-mátrai Kiscelli Agyag makrofaunájával előttem — tudomásom szerint — nem foglalkoztak érdemben. Az újlaki és kelet-mátrai (recski) felső-kiscelli („rupéli") agyagösszletek között a kétségtelen azonosság mellett, néhány különbségre is rá kell mutatnunk. A Kelet-Mátrában a Kiscelli Agyagban nincsenek turbidites, vagy más, gravitációs tömegmozgással lerakódott homokkő-, kavics- és debritbetelepülések. Ezek az egész Budai-hegységben (BÁLDI 1983, 1986), valamint Vác környékén, és a Bükkalján (v.ö. BÁLDI & SZTANÓ 2000) gyakoriak a Kiscelli Agyagban. Az üledékben diszpergált nagyméretű, olykor 1 cm hosszúságot elérő piritkristályok gyakorisága viszont itteni jellegzetesség, habár Óbudán és Újlakon néhol szintén észleltünk teljesen hasonló piritkristályokat. ZELENKA, FÖLDESSY (szem. közlés) helyesen ismerték fel, hogy a Kiscelli Agyagban diszpergált, durva piritkristályoknak nincs köze az ércesedéshez. Az itt lerakodó kiscelli iszap oxigénhiányos volt, és az üledékben élt anoxikus szulfátlebontó baktériumok (*Desulphovibrio)* a viszonylag gyors üledékképződés révén jelentékeny mennyiségben betemetődött szerves anyagból és a szulfátionokból kén-hidrogént termeltek az üledék felszíne alatt. A dyzoxia és anoxia csak az üledékre volt jellemző, a tengerfenéken és az üledék legfelső hártyájában mindig volt a bentoszlények számára elégséges oxigén. Tehát e kifejlődés nem azonosítható a Tardi Agyaggal. Az áramlások ugyan gyengébbek voltak a kiscelli tenger itteni részén, de a bioturbáció élénken zajlott. Ugyanakkor a pirit ebben a formájában jó mélységjelző. Van STRAATEN (1985) leírta, hogy az Adriai-tenger iszapos üledékeiben 200-220 m közötti tengermélységben gyakoriak a piritkristályok. Meglepően hasonló TRUMBULL (1972) megállapítása. Szerinte az Atlanti-óceán ÉNy-i részén az autigén piritkristályok nagyobb mennyisége a 183–284 m közötti mélységi övre a jellemző, ezen belül is a 220–230 m közötti mélység a leggazdagabb piritben. Makrofaunisztikai téren — mint láttuk — az 54%-os azonosság valószínűvé teszi a korreláció helyességét, de tükrözhet bizonyos különbségeket is, vagy gyenge bizonytalanságot a korrelációban. Gyakori, de hazánkban csak a kelet-mátrai kiscelliből ismert fajok: *Yoldia varians, „Chlamys" picta, „Ch." diomedes, Limaria*



3. ábra. A tengermélység változásai a kelet-mátrai oligocén és alsó-miocén rétegsorban: összefüggése az adott kor eusztatikus tengerszint ingadozása és a mély óceánvíz hőmérsékleti görbéivel

A) A relatív eusztatikus tengerszint ingadozás egyszerűsített görbéje és a szövegben említett szekvenciák (TA és TB) ideje HAQ et al. (1988) alapján. B) A mély-óceánvíz hőmérséklete a trópusokon ZACHOS et al. (2001) alapján kissé egyszerűsítve. C) A tenger mélysége a kelet-mátrai oligocén és alsó-miocén rétegsor lerakódása idején. d: diszkordancia, Sz.M. = Szépvölgyi Mészkő, B.M. = Budai Márga, „R.F." = „Recski Formáció" új neve „Pálbükki Tagozat", K.A. = Kiscelli Agyag, „A", „B" és „C" = slír, I., II. és III. Pv.H. = Pétervásárai Homokkő szintjei, CBS = Chlamys, Balanus, Selachia gyakori előfordulásai (részletesen l. a 2. ábránál)

Figure 3. *The sea level changes in the Oligocene - Early Miocene sequence in the East Mátra Mts: relating to the eustatic sea level changes and to the deep ocean water temperature curves*

A) A simplified curve of the relative eustatic sea level changes and the time of the sequencies (TA. 4.4.-4.5, TB 1.1, TB 1.2, TB 1.3) mentioned in the text after HAQ et al. (1988). B) The simplified paleotemperature curve of the deep ocean water in the tropics after ZACHOS et al.(2001). C) The depth of the sea in the time of the deposition of the Oligocene - Lower Miocene sequence in the East Mátra. d = discordance, Sz.M.= Szépvölgy Limestone, B.M.= Buda Marl, R. F. = Recsk Formation (="Pálbükk Member"), K.A.=Kiscell Clay, "A", "B", "C"= schlier, I., II.and III. Pv.H.= horizons of the Pétervására Sandstone, CBS= common occurrences of Chlamys, Balanus, Selachia (in detail on Figure 2)

zelenkai, Saxolucina bellardiana, Corbula gibba, Scaphander lignarius dilatatus, Cadulus gracilina, továbbá 3 brachiopoda-taxon. Ezzel szemben mind Újlakon, mind a Kelet-Mátrában csak az alábbi néhány taxon minősíthető gyakorinak: *Nucula mayeri sulcifera, Malletia degrangei, Nuculana westendorpi, Thyasira vara, Cuspidaria clava, Roxania, Palliolum unguiculum, Propeamussium* div. sp., *Thaumastocheles rupeliensis (Decapoda, Crustacea).*

Mindamellett a fauna kétségtelenül felső-kiscelli, amit néhány gyakori taxonon kívül sok ritka genus is bizonyít. Tehát Kiscelli Agyaggal állunk szemben, annak talán egy oxigénszegényebb, és valamivel sekélyebb tengerrészben képződött fáciesével. A kiscelli tenger átlagmélysége területünkön 200-400 m közöttire becsülhető. Ez az érték kissé meghaladja a fedő Szécsényi Slírét, és úgy látszik azonos az átlagos Kiscelli Agyag magasabb szinttájának batimetrikus helyzetével, amely 200-300 m közötti (BÁLDI 1983).

A ma is élő 27 nemzetség, valamint egy jelenkorban is elterjedt perzisztens faj holocén mélységi elterjedését elemezve, az új adatok figyelembe vételével, a jelen projekt keretében újrabecsültük a kelet-mátrai kiscelli tenger mélységét. A legvalószínűbb minimális tengermélység 60 m, a maximális pedig 560 m lehetett. Egyes rövidebb időszakokban e szélső értékekhez közeli környezet létezett, mint pl. a brachiopodás-bryozoás szint lerakódása idején. A brachiopodákat nem vettem be a mélységi becslés kalkulációjába, de a kapott intervallum 120-250 m közötti része alighanem alkalmas volt tenyészésükre. Rövid időkre az 500 m elérése is valószínűsíthető. Amennyiben egyetlen erősen valószínű numerikus adattal kívánjuk leírni a mélységi környezetet, akkor azt az új kalkulációnk szerint a 50–500 m közötti sáv középértéke körül kell keresnünk (~250 m). A kiscelli tenger domináns mélysége a Kelet-Mátrában tehát a 250 m-es érték körül ingadozott.

A mátrai Kiscelli Agyagban az 50 taxonból álló fauna 14%-a (7 taxon) a felső eocéntől is ismert. Az alsó-kiscelliben tűnik fel a fauna további, 36%-a (18 taxon). A középső-oligocénben, azaz a felső-kiscellitől pedig a taxonok újabb 22%-a (11 taxon) fordul elő más lelőhelyeken. A kiscelli utáni időkben belépő fajt, posztkiscelli taxont, eddig nem találtunk.

Az eltűnési dátumok (LOD = Last Occurrence Date), összhangban az előbbi adatokkal, a következő képet adják: a kiscelli-egri határt sehol Európában nem lépi át felfelé 8 taxon, a fauna 16%-a. Az oligocén-miocén határt (alsó–felső-egri határát) 13 taxon, a fauna 26%-a nem keresztezi. A fauna majdnem fele, 42%-a, ismeretlen tehát a miocénből (ideértve a felső-egrit és az eggenburgit is). A Kiscelli

Agyag Formáció felső-kiscelli kora tehát nehezen lenne vitatható. [A tárgyalt kiscelli fauna teljes listája BÁLDI (1983) könyvében, a XI. táblázaton (82–83. oldal) megtalálható.]. Ugyanerre a rétegtani eredményre jutott a mikropaleontológiai vizsgálat is: NP 24 zóna [(BÁLDI-BEKE M. és NAGYMAROSY A. szóbeli közlése alapján in BÁLDI (1983) és LESS et al. (2008)].

Az újonnan megfigyelt szintek jellemzése

„Pálbükki Tagozat" (a *2. ábrán* R. F.)testén belül eddig nem volt elkülöníthető szint. Magának az egész tagozatnak (vagy formációnak) a teljes, erősen ingadozó vastagságú rétegösszlete alkot egyetlen szintet a Kelet-Mátra szűkreszabott területén belül. Ökológiai értékeléséhez még további fáciestani vizsgálatok szükségesek. Eddigi adatok alapján e tagozatban vannak szubakvatikus és szubaerikus eredetű rétegek. A klasztokon általában ritka a kopási nyom, a szemcseeloszlás is gyakran szabálytalan, a törmelék osztályozatlan. A klasztok anyaga helyi eredetű (triász mészkő, meszes radiolarit, paleogén andezit stb.). A tagozat felső része már a legtöbb szelvényben tengeri, vagy tengerparti, és folyamatosan megy át a nyílttengeri Kiscelli Agyagba. Tengeri környezetet jelez a kvarchomokos, glaukonitos, vagy meszes törmelékes üledékes kőzet, a benne fellelhető nagyforaminifera (LESS et al. 2008). A gyakori szénnyomok megfelelnek a Hárshegyi Homokkő Esztergomi (Mogyorósbányai) Tagozatának, amelyből termeltek is barnaszenet. (v.ö. pl. KORPÁS 1981). A tagozatban gyakori szenes rétegek széntartalma allochton, terrigén növényi anyagból származik.

1–4. szint: A Kiscelli Agyag a Kelet-Mátrában sem alkot monoton kőzetformációt. Több szint is felismerhető volt benne, és ezekhez hasonlót máshol is láttunk, tehát túl a Kelet-Mátrán, de nincsenek feldolgozva (*II. táblázat*). E szintek eltérő kőzet- és biofáciesek formájában közbetelepüléseket alkotnak. Vannak a rétegsorban „visszatérő" fáciesek, amelyek alapján az ilyen összleteket váltakozónak nevezhetjük.

1. szint: A legalsó horizont, amely a Kiscelli Agyagban található, a brachiopodás–bryozoás szint. Néhol crinoideák, Operculinák és más nagyforaminiferák is előfordulnak ebben a fácieszónában. E horizontot glaukonitos, tufás, breccsás homokkő, olykor meszes, lithothamniumos homokkő alkotja. A szint a Kiscelli Agyag bázisán van, inkább még átmenet a „Pálbükki Tagozatból", amelynek legfelső szinttájában már megjelenik az említett fácies. A fúrások kompozit szelvényében átlagosan 500–517 m (ARTA) között, tehát majdnem 20 m vastagságban találjuk. (Ennek időtartama, számításaink szerint, durván 400 000 évet tett ki.) A régi, mátraderecskei téglagyár feltárta a brachiopodás szint magasabb rétegeit legalább 5 m vastagságban. Ez volt egyetlen felszíni kibúvása. Az oligocénben tehát jelentős transzgresszió játszódott le ekkor. A tenger mélyülése részben eusztatikus eredetű, részben talán a helyi, kihűlő, szubvulkáni magmatest zsugorodásából adódó dilatációs, töréses-beroskadásos mozgások következménye lehetett. Az említett fosszíliák alapján normál sós vízi, kb. 40–120 m mély tenger térfoglalása vezette be a brachiopodás-bryozoás horizont képződése idején a Kiscelli Agyag lerakódását. Ez a tengerfenék még nem hasonlítható a későbbi kiscelli tengeréhez. A fauna élénk vízáramlásról tanúskodik. Ebben az időben még lassú volt az üledékképződés üteme. Ez hozzájárult a glaukonitképződéshez, az epifauna bőségéhez, az aljzat relatív szilárdságához. VAN STRAATEN (1970, 1985) szerint az Adriában 10 m mélységben csak az első glaukonitszemcsék jelennek meg. Igazi glaukonitos öv 100 m mélységben húzódik. A glaukonitképződés feltétele a lassú üledékképződés is. Ez főleg a mélyebb, esetleg selfperemi sziliciklasztos tengerfenéken valósul meg, habár a glaukonit az iszapban is éppúgy előfordul, mint a homokban. Nem képződhet glaukonit az olyan tengerfenéken, amelyen az üledékképződés sebessége, az akkumulációs ráta meghaladja az 5 cm/1000 éves sebességet. Ennek alapján meg kell állapítanunk, hogy az üledék felhalmozódási sebessége a Kiscelli Agyag lerakódási ütemének negyedére kellett, hogy lecsökkenjen, valahányszor a glaukonitos betelepülés megjelent a szelvény felépülése folyamán. Számbajöhető okok lehettek: a tengerfenékig leható áramlások felerősödése (pelit tovaszállítása). Lehet, hogy a pelitfrakció nem is jutott ki a self pereméig, mert nem érkezett elegendő mennyiség a szárazföldről (szárazság, arid klímaszakasz, szilikátok kémiai mállásának szünete, a szárazföldi domborzat változása: erózió és hordalékszállítás lecsökken). Ezekre, mint kevésbé valószínű lehetőségekre gondolhatunk. A tengerszint hirtelen emelkedése megnövelné a self területét, ami ugyancsak hozzájárulna a pelitek visszafogásához, a lapos síkpartok kiterjedéséhez (itt rengeteg törmelékes, pelites üledék képes csapdázódni, felhalmozódni). Amellett csökken a reliefenergia is, ami a szárazföldi lepusztulást és a hordalékszállítást lassítja. Az áramlásokat ugyan partközelben gyengítheti a magasabb tengerszint, de módosulhatnak az áramlások úgy is, hogy éppen a self peremeit fokozottabban érjék, mint korábban. A „fetch" és a hullámok mérete például bizonyára megnő, de a nyílttengeri kapcsolat is szélesebb és mélyebb kapukon át bonyolódhat a transzgressziónak köszönhetően. Egyszóval a nyílt tengerről a nagy hullámok, a dagályhullám, cunami stb. jobban el tudja árasztani a selfet és az egész területet. Fentiek alapján a glaukonitos homokkő képződésének átlagos sebessége: 5 cm/1000 év (50 m/1 millió év). Más számítások végeredménye teljesen azonos eredményre vezetett a Pétervásárai Homokkő szedimentációját illetően.

2. szint: 450–462 m (ARTA) között glaukonitos finom homokkő, aleurit fordul elő, ami ebben a formációban ritkaság. Cidarisok is ugyanitt gyakoriak, sőt apró Nummulites-vázak is előkerültek. Ez utóbbi kérdésre LESS Gy. most folyó vizsgálatai adnak majd részletesebb választ. A nummuliteszek előfordulása elvileg és gyakorlatilag sem lehetetlen, hiszen LESS (1991) írta le a gyakori *Nummulites kecskemetii* fajt Novajról, az alsó-egri NP 24-es nannozónájából. A cidaridák és a glaukonit 12 m vastag szintben

való megjelenése, az üledékképződés lassulására, a tenger áramlásainak hosszabb időszakon (kb. 240 000 éven) át tartó erősödésére utal. Ez utóbbi okát a relatív tengerszint eusztatikus süllyedésében, globális regresszióban látom, mivel a betelepülés fekvője, fedője egyaránt ugyanaz a mélytengeri, batiális kiscelli agyag fácies. Ez az epizód a brachiopodás–bryozoás szint talpának képződése után kb. 240 000 évvel következett be (22 cm/1000 év Kiscelli Agyag lerakódási sebességgel számolva). A tenger mélysége, a Nummuliteseket is figyelembe véve, időközönként 30–60 m-re is lecsökkent. E kis mélységben a glaukonit képződése még nem szűnt meg, és a hullámzás bázisa alatt terült el a régió. A tengerszint esése egyidejűleg elérhette a 150–200 m-t. Ez az egész epizód azonban rövid volt.

3. szint: Kiscelli Agyag, típusos kőzetfáciesben, malletiás–diomedes-es batiális makrofaunával (500 m ARTA felett két szintben: 500–462 m és 400–450 ARTA között). A glaukonitos, alul meszes brachiopodás–bryozoás szintet 500–462 m (ARTA) között *Malletia- „Chl." diomedes* maradványait bezáró horizont fedi felfelé haladva. E két kagyló maradványai a tenger további mélyülését jelzik, amit a tipikus Kiscelli Agyag is alátámaszt. A minimális tengermélység ekkor 200 m, a maximális akár 550 m lehetett, legvalószínűbb a 266 m. Ha volt self, vagy a selfhez hasonlítható szubmarin domborzat, ez a mélység már a selfen túli, mélyebb régiót jelenti. A glaukonitos rétegek a self lejtőjére és külső peremeire utalnak, ahol a kissé sekélyebb helyzetű tengerfenék jobban ki volt téve a tengeráramlatoknak. Az 500–462 m (ARTA) közötti agyag lerakódásához 200 000 évre volt szükség. Ez utóbbi értéket az átlag Kiscelli Agyag képződési sebességének ismeretében becsültük meg (l. feljebb). A tenger közben a más fáciesekkel váltakozva ismétlődő Malletiás–pictás–diomedes-es fácies megjelenése alapján újra elérte a kiscelli tenger átlagmélységét a Kelet-Mátrában, a 266, vagy a 340 m-t [400– 450 m (ARTA) között a kompozit szelvényben, időben felölel kb. 250 ezer évet].

4. szint: A Nummulites-féle, ha több példány is van belőle, és autochton, akkor 30-80 m mélységre való elsekélyedési epizódot jelez. A cidaridák épp ebben a tengermélységben gyakoriak. Elsekélyülési epizód jeleként rögzíthetjük e kövületeket. Az elsekélyülés valóban eusztatikus eredetű: a TB 1 szupercikluson belül, a TB 1.2 szekvencia folyamán, („szekronban"), annak inkább a vége felé jött létre, míg a fekvőben lévő Kiscelli Agyag a Kelet-Mátrában inkább a szekron kezdeti szakaszában rakódott le. Még a 4. szintben, 390–400 m [ARTA] között a Kiscelli Agyag felső szinttájában egy erősen glaukonitos homokkő, tufás homokkő, homokos bentonit összletét észleltük. Felette közvetlenül 6 m „cidariszos" szint következik. (384-390 m ARTA között).

4/a szint: Egy újabb erősen glaukonitos közbetelepülés azonban mindössze 13 m vastag (340–370 m ARTA közötti szakaszon belül.)

5. szint: Számmal jelöltem a 370–390 m (ARTA) között található Kiscelli Agyag fáciest. 350–390 m-ben (ARTA) a cidarisz-kövületek feltűnő gyakoriságát láttuk (100 000 évnyi időtartam). 350 m (ARTA) szint felett fokozatosan eltűnnek a *„Chl." picta, „Chl." diomedes, Malletia* gyakori maradványai. Egyidejűleg nagyobb számban jelennek meg, és az egész slírfáciesben gyakoriak maradnak a spatangidák. Előbb prospatangidák, majd a *Schizaster, Brissopsis.*

6. szint: A slírfácies legalsó rétegei 350 m-ben (ARTA) települnek a Kiscelli Agyagra. A slírfácies megjelenésével a finom homok és durva aleurit vált a fő üledékké, amely felváltotta az átlagban finomabb szemcsés, főleg agyagból és aleuritból álló Kiscelli Agyag képződését (BÁLDI 1983, p. 175, fig. 1.). A fenti jelenségek tanúsítják, hogy a tengerfenéken végigömlő lassú áramlások csekély mértékben felgyorsultak. A glaukonit, a homok, a cidaroid echinidák megjelenése szintén az áramlások élénkülését jelzi. Nehéz persze megállapítani, hogy a tenger relatív szintje tényleg alásüllyedt-e, és nem a viharok, vagy a tengerjárás keltette áramlások erősödése volt az ok.

A slír lerakódását az egri idők kezdetén és talán még a kiscelli végén intenzív glaukonitosodás előzte meg, illetve vezette be (4–6. horizont). Tehát a Kiscelli Agyag legfelső rétegei 345–370 m [ARTA] között glaukonitosak, de a Szécsényi Slír alsó 5 métere is még glaukonitos. Ismét a fenékáramlások erősödésére kell utalnunk, ami az üledékképződés sebességének lassulását is előidézi. Kor szerint 27,5 M év körül, az NP 25 nannozóna kezdetén, ill. az NP 24/25 határának dátumszintjén történt ez a glaukonitosodási esemény (időtartama: 600 ezer év). Kínálkozik a korreláció az Eger melletti novaji szelvénnyel, ahol a Kiscelli Agyagra ugyancsak glaukonitos homokkő települ, nevezetesen a Novaji Tagozat alsó-egri rétegsora.

7. szint: A korrelációt még valószínűbbé teszi a 280–310 m (ARTA) közötti intervallumban a *Corbula gibba* és *Chlamys biarritzensis* szintalkotó megjelenése. E szint tanúsága szerint átmenetileg 30–100 m re csökkent a tengermélység, tehát átlag 65 m-re, ami a szedimentáció sebességének lassulását, és a kiterjedt glaukonitosodást okozta. A Novaji Tagozat Eger környékén ugyanezt a paleoökológiai körülményt jelzi: azaz a tengeráramlások tartós felgyorsulását. Különösen figyelemre méltó a *Chlamys biarritzensis* feltűnése a Kelet-Mátrában is. Ugyanez a faj az egri alján nagyon sok más szelvényben, így a glaukonitos Novaji Homokkőben is felbukkan. Valószínűleg a tengerszint relatív süllyedésének tanúja, mely süllyedés egyidejű és globális esemény volt az egri kezdetén. Mérete elérte a 100-150 m-t. Itt egy kisebb eusztatikus tengerszintváltozás nyomait látjuk: intenzív glaukonitosodás, előtte és utána is a cidariszok gyakorisága, majd a *Chl. biarritzensis – Corbula gibba*, viszonylag sekélytengeri taxonoknak az elterjedése. A *Chl. biarritzensis* Novajon is gyakori a glaukonitos homokkőben (BÁLDI 1966, 1973, 1998, BÁLDI-BEKE & BÁLDI 1974, BÁLDI et al. 1961, 1999). (Még mindig a TB 1.2. szekvencia.)

8. szint: 270–290 m (ARTA) között a *Propeamussium* feltűnésében, a glaukonit megritkulásában és eltűnésében a kimélyülés jelét látjuk. A „slír tenger" mélysége ennek következményeként, bizonyára meghaladta a 150 m-t. Ez az epizód rövid volt (91 000 év), de a Szécsényi Slír tengere

ekkor volt területünkön a legmélyebb. A kelet-mátrai medencerészlet aljzata akár 300 m alá is süllyedhetett, de a világtenger szintje is globálisan megemelkedett. Számításaim szerint a Szécsényi Slír 20 m vastagsága 91 ezer évet, kereken 100 000 évet reprezentál. (A slír üledékképződési sebessége országos átlagban 20,8 cm/1000 év, a Kiscelli Agyagé ~21,5 cm/1000 év). Ez a magas tengerszintállás tehát 100 000 éven át tarthatott. A megelőző, 4–6.-os szintekbe tartozó glaukonitos, áramlásos korszak ennél hoszszabb volt, időtartamát egy millió évre becsülhetjük. Mind sztratigráfiai, mind faciológiai szempontból érdekes a *Clio (=Balantium sp.)* pteropoda feltűnése a mollusca-faunában, a sztratigráfiai jelentőség abban áll, hogy a *Clio* maradványait megtaláljuk az Eger, Wind-gyári típusszelvény „molluscás agyagjának" (Egri Formáció) ún. „x" rétegében is, a glaukonitos Novaji Homokkő feletti helyzetben, tehát a kelet-mátraihoz hasonló települési formában. Ugyancsak a „molluscás agyagból" kerültek ki pteropodák („balantiumok") a Pilisben Leányfalu mellett és Kesztölcön. A *Clio („Balantium")* tehát szintet jelez, a molluscás agyag felső részét jelző alsó-egri szubhorizontot. E szint az alsó-egri középtáján található, radiometrikus korát kb. 25 millió évesre becsülöm. Paleoökológiai tekintetben talán bizonyítja a tenger egykori kissé hűvösebb, bár még meleg-mérsékelt hőfokát (a recens Clio-fajok között vannak trópusiak, de mérsékelt öviek is, így pl. a *Clio pyramidata* vízhőmérsékleti határértékei: 7–28 °C). Jelzi továbbá a tenger tetemes, 100-200 m mélységét is.

8–9. szintek: A spatangidás akmé zóna kifejlődésével a filtráló táplálékszerzés háttérbe szorult az elterjedt, iszapfaló spatangida életmód mellett. A tenger sekélyebb, az üledékképződés ismét gyorsabb lett. A betemetett szerves anyagú szemcsék mennyisége megnőtt (Trask-féle törvény: finom szemcsés, gyorsabb szedimentáció miatt több szerves anyag van az üledékben). A slír megjelenése az egri emelet alján (a legmélyebb, „C" szint), olyan új éra beköszöntét jelenti, amelyben a 200–300 m mély vízben lerakódott slíriszap (BÁLDI & LEÉL-ŐSSY 2003) képződése váltakozott a sekély, 20–40 m mélységben leülepedett glaukonitos Pétervásárai Homokkőével. A slír aleuritos fáciesében persze szórványosan előfordulnak *Schizaster*-félék maradványai más szintekben is, azért nevezzük ezt a szakaszt „akmé zónának", mert itt kissé gyakoribbak és úgyszólván ez az egyetlen kövület. Korábban már behatóan foglalkoztam az alsó-egri spatangidás paleokommunitásokkal [BÁLDI (1973), p. 123: „*Schizaster* cf. *acuminatus communities*".] Megállapítottam, hogy a *Schizaster* szinte egyedüli alkotója a paleokommunitásnak, amely szilt és agyag üledékekhez kapcsolódik. Térben és időben ez a fácies közel áll az alsó-egri „molluscás agyaghoz" (Egri Agyag Formációhoz). E közösség leszármazottja ma is elterjedt az Adriában 15–50 m közötti mélységben (Trieszti-öböl, Velence lagúnáinak bejárata mentén). Itthoni területen szép példáit tanulmányoztam Budaörs határában (az épülő M 1-es bevágásában), Törökbálinton (BÁLDI 1958), Diósjenő környékén, és számos mélyfúrásban a Zsámbéki-medencében, Eger környékén stb.

9. szint: 250 m (ARTA) körül van a slírfácies „C" zónájának felső határa. Ebben a szintben települ rá a Pétervásárai Homokkő legalsó, III. CBS-horizontja. A dátumszint kora még az alsó-egri felső részében kereshető, vagyis a mindössze 30 m vastag pétervásárai betelepülés 220–250 m (ARTA) között még oligocén korú, tág értelemben késő-katti. Íme, mégis létezik „katti glaukonitos homokkő" is, habár csak 30 m vastagságban. A horizontot a *Chlamys* div. sp., *Balanidae*, *Selachia* (cápafogak) gyakori előfordulása jellemzi, mely már a miocénre emlékeztető biofácies. Sok durva és közép szemcsés homok keveredik az iszaphoz, e szemcsék anyaga kvarcit, kvarc. De gyakori a glaukonit, megjelennek a szénlemezek, vékony lencsék, filmvékonyságú szenes bevonatok iszapos finom szemcséjű homokkőben. A szén anyaga terrigén, növényi finom detrituszból származik. Lerakódása csak teljesen mozdulatlan vízből képzelhető el. Homok-, csillám-, és agyaglemezekkel, valamint aleuritrétegecskékkel való váltakozása ritmikusan ingadozó erejű gyenge áramlásra, vízmozgásra utal. SZTANÓ (1994) tanulmánya óta tudjuk, hogy a makrotidális tengerjárás hatásaiban keresendő az ok. Feltűnnek 1 cm-nél nagyobb átmérőjű kvarcitkavicsok is. Gyakori a finom szemcséjű homokkőréteg bőséges pelites mátrixban. Képződési időtartama 600 ezer év, több mint fél millió!

10. szint: A Szécsényi Slír 175–220 m (ARTA) között, „B" szintjével települ a homokkő III. CBS zónájára. Litofáciese uralkodóan finom homokkő, pelit és pelites mátrix. *Bathysiphon és Lentipecten (= „Amussium")* biofáciesének jellemző formái. Néhol nem ritkák az apró taxodontok sem (*Nuculana, Nucula* stb.). Máshol meg feltűnő a *Lentipecten („Amussium")* szinte tömeges jelenléte. A lelassult áramlási tevékenység lehetővé tette vulkáni tefra, finom szemcséjű piroklaszt, nyilván egyetlen, vagy kisszámú erupcióhoz kötött felhalmozódását. A vulkanogén szemcsék nem diszpergálódtak. Így jött létre a pétervásárai és istenmezejei bentonit méter vastag telepe. Nyilván a kezdődő riolitvulkanizmus első hamuszórása volt a bentonit forrása [BÁLDI (1998) „legalsó riolittufának" nevezte el ezt a képződményt]. A Kelet-Mátrában is található hasonló tufabetelepülés, nem bentonitosodva. Itt további vékonyabb betelepülések is előfordulnak. E kezdődő vulkáni aktivitás centrumát a Bükkalján kell keresnünk. Képződésének tartama: 200– 250 ezer év.

11. szint: A Pétervásárai Homokkő-fácies II. CBS horizontja a *Chlamys, Balanus, Selachia* biofáciessel a 10. szintnél tárgyalt „B" slírre települ. A sok glaukonit, a szenes filmek, lemezek itt még gyakoribbak, mint a III. CBS zónában. Több a durva homok és a kavics is. Agyagkavicsok, bentonitkavicsok jellemzőek. Jelzik a regressziót, melynek során a partvidéki áramlások, a tengerjárás áramlásai, a hullámverés eróziója, a már korábban lerakódott és némileg litifikálódott slíragyagot, bentonitot pusztítani kezdte, és intrabazinálisan szállította. A fenti, eróziós folyamatok számára egy regresszió, egy elhúzódó elsekélyülési folyamat tette hozzáférhetővé az eredetileg mélyebb tengerben lerakódott tufákat, pelitet, slírt, bentonitot. Kavicsaikat, törmeléküket az áramlások el is szállították, igaz, nem nagy

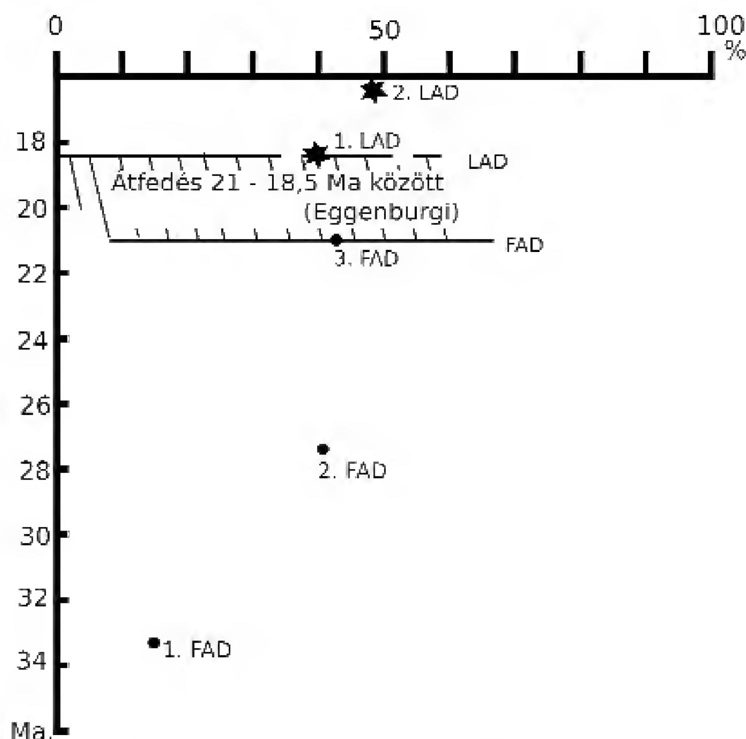
távolságra. Korát tekintve, ez a Pétervásárai Homokkő szint már kétségtelenül miocén, radiometrikus kora kb. 23–22 M év, az NN 1 nannozónába sorolható, de az NN 2 bázisát is magában foglalja. Kronosztratigráfiailag a felső-egribe, ill az akvitaniai emeletbe helyezendő. Képződése egy jelentékeny regresszióhoz köthető.

12. szint: Újabb transzgresszió jeleként a II. CBS zónára — a homokkőnél kissé finomabb szemcséjű, — „durva slír" fáciese települ 150 m (ARTA) mélységben, 112 m vastagságban, tehát 38–150 m (ARTA) között. Ez az „A"-val jelölt slírbetelepülés laterális átmeneteket mutat a Pétervásárai Homokkőbe, amit összefogazódások és a litofácies egyes átmeneti vonásai mutatnak. Így több a durva kvarchomok, bár pelit is bőven van, továbbá megjelennek a szenes és pelites lemezek, filmek, a slírfácies ellenére némely rétegben igen sok a glaukonit, van bőven agyagkavics, tufatörmelék, sőt, vékony tufabetelepülés. A leggyakoribb fosszilis faunaelemek azonban jól jelzik a slírfáciest: a gyakori *Lentipecten (=Amussium), Flabellum* (gyakori magános korall), *Bathysiphon* (mélytengeri foraminifera). Ezek alapján a tenger mélysége meghaladta a 60 m-t, elérhette a 120 m-t is. E slírtagozat egészében az NN 2 nannozónában képződött, legmélyebb része talán még akvitaniai, de középső és felső szinttájának kora burdigalai. Az alább még tárgyalandó Ilona-völgyi mollusca-fauna is az eggenburgiba tartozik. Radiometrikus kora így becslésünk szerint 22–19,0 M év közötti időre tehető. Képződési időtartam: 200 ezer év.

13. szint: Az I. CBS, Pétervásárai Homokkő fácies-szint a rétegsor legmagasabb tagja. A mindössze 38 m vastag (0–38 m ARTA) homokkő- és konglomerátumösszletből még hiányoznak a szenes és pelites lemezek, hiányzik a glaukonit, a tufabetelepülések, a cápafogak, viszont gyakori a konglomerátumréteg kvarcit kavicsokkal, a szögletes riolittufa-törmelék, a *Chlamys* és *Balanus*-féléken kívül az apályszintet, ill. a tenger homokos, kavicsos lapos partját indikáló tengeri *Ostrea*-telepek. Szemlátomást, a korábbi regresziós trendet ezúttal egy markáns progradáció tetézte meg és zárta le. Ezt követte a riolit- és dácittufaszórás, mely létrehozta a Kelet-Mátrában több tíz méter vastag „alsó riolittufából" álló Gyulakeszi Formációt. Már régen megállapítást nyert, hogy e tufa általában a szárazföldre hullott. Korát STEININGER et al. (1996) 18,5 M évre teszi. Ez a dátumszint megfelelne az eggenburgi-ottnangi határának is. RÖGL (szóbeli közlés), ma is hasonló állásponton van. PÁLFY et al. (2007) ipolytarnóci és cserháti „alsó riolittufa" - előfordulásokat mérve (Ar/Ar és „fission track"-eredmények) kb. 17–17,5 M év körüli kort kapott. Ezek, az egyébként igen alapos eredmények a neogén rétegtanával még további egyeztetésekre szorulnak. Az „alsó riolittufa" nem kizárólag nyílttengerparti fáciesekre települ. Vannak szelvények, melyekben a hézagtalanabb rétegsor miatt fennnmaradtak folyótorkolati, kavicsos homokrétegek esztuáriumi *Crassostrea* padokkal.

Kérdéses még a gazdag felszíni makrofauna-lelőhely, az Ilona-völgy, pontosabb rétegtani helyzete a fenti horizontokhoz viszonyítva. E makrofauna Parádfürdőtől D-re, az Ilona-völgy vízesése közelében, a völgyfő egyik patakja fölé magasodó hegyoldalban van feltárva. Uralkodóan molluscákból áll, héjas, kitűnő megtartású, nagy faj- és genus-diverzitású. Bezáró kőzete a Pétervásárai Homokkő és a Szécsényi Slír átmeneti fáciese, de a faunában gazdag réteg voltaképpen pelites mátrixban szegény, kavicsos durva homok 1 m vastag közbetelepülése az átlag finomabb szemcséjű, és ritmikusan rétegzett üledékes kőzetösszletben. Az Ilona-völgyi lelőhely részletes rétegsoráról és makrofaunájáról korábban már írtam (BÁLDI 1983, 1986). Elsőként azonban ROZLOZSNIK (1939) említi. Majd FŐZY & LEÉL-ŐSSY (1985) eredményesen egészítették ki korábbi adataimat. A fauna listáját, a taxonok ősföldrajzi, és rétegtani elterjedését már publikáltam (BÁLDI 1983: XVII. táblázat, 107. old.). Az eggenburgi biofácieseket bemutató tanulmányomban szintén visszatérek még az Ilona-völgyi faunára újabb adatok kapcsán (BÁLDI kézirat, megjelenésre előkészítve). A tenger mélysége az Ilona-völgyi fauna élethelyén és élete folyamán, számításaim szerint, 10–27 m között ingadozott, vagyis átlagos mélységét 18 m-ben jelölhetjük meg. Ez a parttól már kissé távolabb, a nyíltabb tenger felé elterülő, a beltengeri hullámbázisnál átlagosan mélyebb üledékgyűjtőre utal. Bár a rétegsorból kiváló kövületes, durvább, kavicsosabb homokréteg tanúja lehet egy olyan nagy erejű egyszeri áramlási eseménynek, mely sok mollusca-héjat, cápafogat, korallzátony letört darabját stb. a környező tengerfenékről erre a helyre összehordott (rendkívül magas szökőár, vihardagály, cunami). Ez csak kivételes esemény volt ezen a környéken, ezért a közelben nem találtuk e fauna más lelőhelyét.

Sokkal nehezebb az Ilona-völgyi faunát a kompozit rétegsorban elhelyezni. Az egyes taxonok (többnyire fajok) első megjelenése globális viszonylatban az alábbi képet adja (*4. ábra*). Tehát az Ilona-völgyi fajok első megjelenésének, a FAD-nak adatai: Kiscelliben (kora-oligocén) 6 taxon, az összes faj 16%-a; egriben, ideértve a kattit és akvitaniait is (késő-oligocén, kora-miocén): 15 taxon, az összes faj 41%-a. Az eggenburgiban, ideértve a kora-burdigalait (kora-miocén) 16 taxon, az összes 43%-a, a poszteggenburgi–recens időszakaszban a fajok 0%-a. Itt, ha a közel azonos százalékarányokat vesszük figyelembe, bizony nehezen dönthetnénk el, hogy az akvitaniaiba, vagy a burdigalaiba kerüljön-e a lelőhely. Az akvitaniai felé húzná a litofácies-hasonlóságokon kívül a jelentékeny oligocén, kiscelli rokonság is. Az utolsó előfordulási, vagy eltűnési dátumok összesítése: LAD: kiscelli 0%, egri, katti, akvitaniai: 0%, eggenburgi, burdigalai vége: 17 taxon, 40%, poszteggenburgi–recens: 20 taxon, 54%. Ha elfogadnánk azt az elvet, amit HORUSITZKY (1979) csillogó stílusban megírt posztumusz „vita-könyvében" lefektetett, akkor egyértelműen az eggenburgiba (alsó-burdigalaiba) kell besorolnunk az Ilona-völgyi rétegeket. A HORUSITZKY-féle elv lényege u.i. úgy foglalható össze, hogy új korszak határát az első új taxonok megjelenésénél kell megvonnunk. Ha ezt a szempontot mérlegeljük, és pl. a szintjelzésben fontos *Pectinacea* fajokat is kellő súllyal figyelembe vesszük, akkor a faunát a legalsó eggenburgiba kell helyeznünk,



4. ábra. Az Ilona-völgyi mollusca-taxonok feltűnési (FAD) és eltűnési (LAD) dátumainak ideje. A taxonok több mint 40%-a a miocén elején lép be (21 M év), az első eltűnés kb. 18 M évnél van. Így a 18–21 M év közötti a teljes fauna, ami kora-eggenburgi.

Figure 4. *The first (FAD) and last (LAD) occurrences of the mollusc taxa of the fauna from the Ilona Valley. More than 40% of the taxa appears in the Miocene (21 Ma), the first disappearence is at 18 Ma. The fauna can be put in the time interval between 18 and 21 Ma, belonging to the Eggenburgian*

aránylag közel a fekvőben húzódó akvitaniai-burdigalai (egri-eggenburgi) határhoz. Van azonban egy még súlyosabb érv is. Nevezetesen, ha az eltűnési dátumok (LAD) időpontjait a taxonok első megjelenési dátumaival (FAD) vetjük össze, akkor az átfedés alapján a fauna nyilvánvaló korát az eggenburgiban kell kijelölnünk (*4. ábra*). Ez az a korszak u.i., amelyben valamennyi Ilona-völgyi taxon előfordul, az idős eltűnő és a fiatal első megjelenők. Években kifejezve, az Ilona-völgyi fauna korát 20-19 M évre becsüljük. (Az eggenburgi időtartama a 20,5–18,5 M év közötti intervallum.) Végül megemlítjük, hogy az Ilona-völgyi fauna, habár a közvetlen környezetben, a Kelet-Mátrában más lelőhelyről eddig nem került elő, a tágabb régiót is figyelembe véve, mégsem áll egyedül. Hasonló faunát ugyanebből a Pétervásárai Homokkő-szinttájból Cs. MEZNERICS (1959) írt le Tarnaleleszről, Szentdomonkosról és Bekölcéről a Mátrától É-ra elterülő dombvidéken. Ezekkel más helyen bővebben foglalkozunk (BÁLDI kézirat: „kispectenes biofácies" néven foglalja össze ezt a kövületegyüttest).

Diszkusszió: ciklicitás jelei és a ciklusok jelentősége, okai

A jégkorok alapvető jelenségeiről, fosszilisan fennmaradó dokumentumairól, ciklicitásáról, és különösen az oligo–miocén jégkorra vonatkozó adatairól külön értekezésben írok (BÁLDI kézirat, BÁLDI 2005).

Az Antarktiszt a kora-oligocéntől beborító, több km vastag jégtakaró, és a vele kapcsolatos lehűlés, globálisan elterjedt nyomokat hagyott hátra. Az óceánok és a légkör lehűlése még az olyan, Antarktisztól távoli helyeken is kimutatható, mint amilyen a Paratethys és általában Európa volt. Értekezésünkben most csak néhány eseményt, és jelenséget teszünk vizsgálat tárgyává a Kelet-Mátrában gyűjtött bő anyagaink alapján. Ilyen jelenségek: eusztatikus tengerszint-ingadozás, a makrofauna, üledékképződés változásai stb.

A *3. ábrán* az idő függvényében tüntetjük fel a recski üledékföldtani, szedimentológiai és paleontológiai változások, jelenségek kronológiai-rétegtani helyzetét. Priabonai mészkő és Budai Márga rakódott le a paleogén andezitvulkán kitörése előtt. Ezek az események egybeestek egy késő-priabonai transzgresszióval, de megelőzték egy a mély óceáni vizekből kimutatott rendkívül jelentős lehűlést (TA4 szuper-ciklus, 4. és 5. ciklusa HAQ értelmében (HAQ et al. 1988). Valószínűleg a Kelet-Mátrában is mély tenger volt a Tardi Agyag képződése idején. Rövid tengerszint fölé történő emelkedés érte e vidéket a Tardi Agyag képződésének késői szakaszában, ami elégséges volt ahhoz, hogy a vékony, puha, mélyebb oligocén és felső-eocén rétegeket lepusztítsa (intraoligocén denudáció). A lepusztítás az NP 23-as Martini-zónában , kb. 30–31 M év idején következett be. A paleogén vulkáni tevékenység ugyancsak megelőzte az intraoligocén denudációt, de a vulkanitok teljes eltávolítására nem volt elégséges ereje a „tardi eróziónak". Ez a lepusztulás a nagy oligocén regresszióval esik egybe, és egyidős a TA4 és TB1 szuperciklusok határával. E regresszió jelzi a Antarktisz keleti felének csaknem jelenkori méretű, vastag jégtakarójának felépülését. Ez utóbbihoz is elégséges volt akár csak 100 000 év.

A Kiscelli Agyag képződése az NP 24 Martini-zónára korlátozódott. A zónahatárok ismert dátumai, valamint a formációk képződési sebességének durva becslése alapján, a kiscelli fácies fejlődésének ciklusos jellegei felismerhetők voltak. A Kiscelli Agyag ciklusai a tenger vízszintingadozását tükrözik, mert kimutatható a batimetrikus értékek ismételt visszatérése. Időbeli vetületben, ez a jellegzetes „hullám alakzatú" görbét adja, mely görbe, akár millió éveken át változatlan amplitúdóval ismétlődő jelentékeny mélységi különbség ismétlődéseit tárja elénk. Így a mélytengeri, tipikus Kiscelli Agyag szürke, tömör, pirites kőzet, benne a mélytengerből felvándorolt, *Malletia* és *„Chlamys" diomedes (picta)* kagylókkal. Ennek a szintnek lerakódása idején a tenger mélysége elérhette a 330 m vagy 360 m mélységet. Ezzel váltakozik a jóval vékonyabb glaukonitos, sekélytengeri nagyforaminiferákat (*Nummulites, Operculina)*, néhol kagylókat *(Chl. biarritzensis, Corbula gibba),* cidaroid echinidákat stb. tartalmazó homokos pelit, finom homokkő. Ez utóbbi fácies képződési mélysége olykor 60 méterre is lecsökkenhetett. E két váltakozó típus közül a pelites, homogén biotóp mélytengeri áramlásai elhanyagolhatóak, ill. nagyon lassúak voltak, míg a glaukonitos selffáciesre áramlási sebesség dolgában épp fordított helyzet volt jellemző. A tipikus Kiscelli Agyag lerakódási sebessége ~21 cm/1000 év, a glaukonitos fáciesé viszont 5 cm/1000 év. Tehát egységnyi sekélytengeri homokos pelit lerakódásához durván négyszer annyi idő kellett,

mint a Kiscelli Agyag képződéséhez. Így 20 m vastag Kiscelli Agyag ekvivalense mindössze 5 m vastag glaukonitos réteg lett. Ilyen arányok figyelembe vételével vált lehetővé a Kiscelli Agyag ciklikus felépítésének tanulmányozása, mely a relatív tengerszint ingadozás mértékét a Kelet-Mátrában 100–200 m körülinek mutatja. Valószínűbb azonban a szerényebb 130 m-es ingadozás. A ciklusok tükrözik az antarktiszi oligocén jégtakaró térfogatváltozásait, mely utóbbit viszont az éghajlat, a tengeri és kontinentális hőmérséklet, a csapadék szabja meg. A fenti kalkulációk alapján úgy tűnik, hogy 100 000, és 200 000 éves ciklusok fordulnak elő. A MILANKOVITCH (1930) féle orbitális perturbációk közül ez a Nap körüli pálya excentricitás-ingadozásának felelhet meg. Hogy sokszor fél millió éven belül látszólag semmi sem történt, az valószínűtlen. A bizonyíték hiányának számos oka lehet. Az excentrikusságból adódó 100 000 éves ciklus nem egyformán erős. Lehet, hogy a gyengébb ciklusok nem hagytak feltűnő nyomot a rétegoszlopban. Lehet, hogy figyelmünket elkerülte a terepi és belső munka folyamán egyes kisebb ciklusok, nyoma. Már hangsúlyoztuk, hogy a korabeli kutatások más célokat szolgáltak, és VAIL és munkatársainak eredményei is csak évekkel később jelentek meg (VAIL et al. 1977). Mindenesetre a 100 000 éves „osztószám", a legrövidebb ciklusok hossza, meghatározónak tűnik, és valószínűleg a Nap körüli pálya 100 000 évente ismétlődő alakváltozásának éghajlati következményeiként állíthatók be. A slírre és a Pétervásárai Homokkőre ugyanez az elv, tehát a gyorsan ülepedő, lassú áramlásos iszapos környezet és a lassabban felhalmozódó, sekélyebb vízi, glaukonitos, sebes áramlásos, homokos környezet 100 000 éves váltakozása volt jellemző. Ennek a gondolatnak a részletes kimunkálása azonban további munkát és anyagot igényelne.

A Kelet-Mátrában régóta ismert a nagy területen kimutatott, késő-priabonai transzgresszió, amelynek dátuma 37 M év körüli. Ez a transzgresszió összefüggésbe hozható a bartoni–priabonai magas tengerszintállás thalattokratikus (=thalasszokratikus, szinonímák) korszakával is, a mai, 0 m-nek vett szinthez viszonyítva, az óceán tükre 170-200 m-rel magasabb volt. Egyre mélyebb tengeri fáciesek egymásutánját látjuk az egész térségben [Szépvölgyi Mészkő → „bryozoás márga" → Budai Márga, (felső részében globigerinás hemipelagit szintjével)]. A Budai Márga képződési mélysége elérhette a 400–500 m-t. E thalattokratikus szuperciklus a TA4 jelű egységnek felel meg, felöleli a 4.4 és 4.5 ciklusokat ezen belül, ami időben több, mint 3 millió évet tett ki (36,8–33,7 M év). A Budai Márga képződése után, az oligocén elején (NP 21, NP 22 Martini-zónák, ~33,8–30 M év idején) a mélytengeri viszonyok folytatódtak, a globális tengerszint változatlanul magas nívón állt. Ez annál is érdekesebb, mivelhogy a mély óceáni abisszális víztömeg és az antarktiszi selfvizek hőmérséklete az eocén legvégén és az oligocén legelején (34–33 millió év között) hirtelen 6 °C-al esett, tehát a késő eocén 6 °C-ról 0 °C-ra csökkent, amint az a $^{18}O/^{16}O$ arányváltozásaiból, sok DSDP és ODP óceáni fúrási minta alapján kimutatható (ZACHOS et al. 2001). Nincs megnyugtató magyarázat erre a jelenségre, de azt jól illusztrálja, hogy nincs lineáris függőség, csak laza korreláció a hőmérséklet, a jégtakarók megléte, mérete, valamint a világtengerszintje között.

Tehát a thalattokratikus ciklus felszálló és kulmináló ága (3+3,8) valójában 6,8 millió évnyi időtartamot fed le. Különös, hogy a ciklus rétegsorának összvastagsága általában nem több 200 m-nél.

Ilyen feltételek ellenére az alsó-oligocén Tardi Agyag (NP 21, 22, 23) a Budai Márgával együtt számos területen hiányzik a Paleogén-medencében, elterjedése szigetszerű foltokban észlelhető. Nem szó szerinti, kora-oligocén „szigetekről" van szó, hanem az uralkodóan mélytengeri tardi fácies laterális diszkontinuitásairól. Megállapíthattuk a fentiek alapján, hogy e mélytengeri formációk hézagos elterjedésének okát a már lerakódott üledék eróziójában kereshetjük. A Kiscelli Agyag települési módja jelzi, hogy az erózió még a Kiscelli formáció lerakódása előtt zajlott le. Viszont kizárható, hogy a Budai Márga, és a Tardi Agyag alsó részének keletkezése idején kiterjedt denudáció jelent volna meg területünkön.

Így megmarad legvalószínűbb eróziós periódusnak az NP 23-as kronozónának a késői szakasza. E kronozónának megfelelő időtartam 30–32,3 M év (más verzió szerint 30–31,3 M év) között 2,3 M évnek, vagy 1,3 M évnek felel meg, és a Tardi Agyag felső tagozatát öleli fel. Ekkor játszódott le a „nagy oligocén globális regresszió", melyet VAIL és munkatársai már első publikációjukban (VAIL et al. 1977), mint feltűnő jelenséget, leírnak a szeizmika eredményei alapján. A „nagy regresszió" tehát ugyancsak a Kiscelli Agyag képződése előtt következett be, de az oligocén kor első 3,6 millió éve, a Tardi Agyag alsó két szintje még a regresszió előtti, eocénből áthúzódó thalattokratikus korszakhoz tartozik. Sok területen azonban fennmaradt a Tardi Agyag folyamatos rétegsora, melynek felső szinttájában, az NP 23 kronozónában elterjedt egyes, a szárazföld közelségét jelző jelenségek (esztuáriumi foraminiferák, brakkvízi halfajok megjelenése, sok terrigén növényi anyag, endemikus és brakkvízre utaló coccolithophoridák, foraminifera-, ostracoda- és molluszka-faunák, továbbá homoktestek, meszes rétegek közbetelepülései (jórészt gravitációs tömegmozgással leszállítva) valószínűsítik, hogy ekkor játszódott le az erózió a medence leggyorsabban emelkedő részein. A Budai Márgával együtt mindössze alig 200 m vastag még gyengén litifikált, friss, laza üledékösszletet az erózió, a feltehetően lapos szárazulati térszín ellenére akár 100 000 év alatt lepusztíthatta a mezozoos alaphegységig, ill. az eocén mészkőig.

Következtetések

a) A nagy regresszió a mi régiónkban is meghagyta nyomát, véget vetett a késő-eocén–kora-oligocén thalattokratikus időszakasznak.

b) Ez a regresszió a már lerakódott, litifikálódó üledékösszlet denudációját idézte elő a medencealjzat maga-

sabb, gyorsabban emelkedő részein. Az euxin mélyedések továbbra is fogadták a terrigén üledéket, de a szárazföld-közelségének számos bizonyítékával (BÁLDI-BEKE M. 1977, BÁLDI 1983). A tenger mélysége azonban még az NP 23 kronozónában is, annak euxin jellege miatt, minimum 130 m mély kellett hogy legyen. De előtte, a regressziót megelőzően, a tardi tenger mélysége max. 400–500 m is lehetett (BÁLDI 1986, HAQ et al. 1988). A Tardi Agyag lepusztult anyagát, fosszíliáit megtaláltuk többek között a Miskolc–8 mélyfúrás debrites felső-oligocén rétegeiben is (BÁLDI & SZTANÓ 2000, áthalmozott tardi nannoflóra: BÁLDI-BEKE M. szóbeli közlés)

c) A Budai-hegység, és a Pilis-Cserhát Hárshegyi Homokköve sok tekintetben analóg a „Pálbükki Tagozattal" („Recski Formáció"). Mindkettő kovásodott, mindkettő a Kiscelli Agyag transzgressziós bázisképződménye.

d) A nagy regressziót követő eusztatikus, lassú, lépcsőzetes transzgresssziós folyamatot itt felgyorsította az intenzív medenceképződés, ami az intraoligocén denudációt követte. Mindez már az NP 24 Martrini-zónában (27,5–30,0 millió év között) jelenik meg, HAQ ciklus-kronológiája (HAQ et al. 1988) szerint a TB1.2 és TB1.3 ciklusokra esik. A TB1.1 a Kelet-Mátrából hiányzik, ez a ciklus felel meg a „nagy oligocén regresssziónak", és területünkön is egyes korábbi formációk részleges vagy teljes lepusztulását eredményezte. A TB1.1 közelítően 2 millió évet reprezentál (30–28 M év között). Jó összangban van ez kalkulációimmal, amelyekkel a Kiscelli Agyag vastagsági adataira és átlagos lerakódási sebességére támaszkodva kimutattam, hogy a Kiscelli Agyag lerakódása a Kelet-Mátrában csak egy millió évet vett igénybe, így kezdetének dátuma 28,5 M év, slírképződésbe való átmenete pedig 27,5 millió éve volt. A Kiscelli Agyag szedimentációját megelőző intraoligocén denudációnak tehát sok idő jutott, 31,3–28,5 M év, bár ezt tovább tudtuk szűkíteni (l. feljebb).

e) A Kiscelli Agyag és a Szécsényi Slír lerakódása folyamán a szedimentáció mélységének ciklikus ingadozása bizonyított. Ez az ingadozás a tengerszint szabályosan ismétlődő oszcillációiról tanúskodik. A kiscelli self 30-120 m közötti övezetéből származó glaukonitos, agyagos homokrétegek települnek a Kiscelli Agyag mélyebb, nyíltabb tengeri monoton pelites üledékébe, ezek a szedimentáció lassulásának, tengerfenéken áthaladó élénkebb áramlásoknak, a tengermélység csökkenésének jelei. Ez a típusú ciklicitás folytatódik a Szécsényi Slír és a Pétervásárai Homokkő váltakozásában, sekélyebb tengeri feltételek mellett. Ezek az oszcillációk eusztatikus eredetűek, és az antarktiszi jégtakaró térfogatváltozásainak következményei. A jégtömeg nagysága viszont a klimatikus viszonyoktól függ. Egyetlen, még tovább kutatandó bizonyítéka van annak, hogy az ismétlődések glacio-eusztatikus eredetűek lehetnek: Több esetben megfigyelhettem, hogy az elsekélyülés megjelenése, durva becslés alapján ugyan, de szabályos időközökben látszik visszatérni. Megfigyeltem 100 000, 200 000, 400 000 éves ciklicitást. Valószínűleg ez egyetlen ciklusfajta, éspedig szerintem a Nap körüli pálya ellipszisének 100 000 éves változási ciklusainak a nyoma. E jelenség a MILANKOVITCH (1930), BACSÁK (1955) féle „orbitális perturbációk" sorába tartozik, ettől függ a Föld Nap közeli, ill. Nap távoli helyzetének ingadozása, aminek éghajlati következményei is vannak. Valószínűleg nem minden egyes ciklus hagyott hátra könnyen észlelhető, nyilvánvaló üledéktani és paleontológiai nyomokat. Ismét más esetben, lehet, hogy a gondos vizsgálat ellenére, talán a jelentőségét nem ismerve, nem jegyeztük fel a gyenge dokumentumot. Minden kutató tudja, hogy ha mi magunk, vagy akár a műszereink, nincsenek „ráállva" valamely konkrét cél keresésére, akkor egyéb fontos és érdekes jelenség mellett elcsúszhat figyelmünk. A ciklicitás hézagosságát én ebben látom. A 100 000 éves váltószám azonban számomra eléggé valószínűvé teszi, hogy helyes úton járunk. További kutatások mindazonáltal szükségesek. A Milankovitch-ciklusoknak fenti típusát a világtenger és Antarktisz számos pontján már korábban is kimutatták, de Magyarországon az oligo–miocénben, tudomásom szerint, eddig nem írták le a tengeri üledékekből.

Köszönetnyilvánítás

A szerző a téma kidolgozását a 47110. számú OTKA téma keretében készítette (sok segítséget kaptam családom geológus tagjaitól, így BÁLDINÉ BEKE Máriától és BÁLDI Katalintól). Köszönöm továbbá a projekt két tanszéki kutatójának: LEÉL-ŐSSY Szabolcs, és HORVÁTH Mária docenseknek, ill. asszisztens professzoroknak a közreműködését és segítségét. Hasonlóképpen köszönettel tartozom Dr. LESS György kollégámnak, hogy legfrissebb eredményeiről tájékoztatott. Hálás köszönettel tartozom lektoraim: Dr. HÍR János és Dr. SELMECZI Ildikó alapos munkájáért. Végül hálás nosztalgiával emlékszem vissza az 1970-es évek recski érckutató csapatának tagjaira: Dr. ZELENKA Tibor, Dr. FÖLDESSY János, Dr. CSONGRÁDI Jenő, Dr. BAKSA Csaba és más kollégáimra, akik készséggel segítettek a terepi munkákban és a „leletmentés" egész folyamatában. A szerkesztés során végzett munkájáért és fontos szakmai tanácsaiért Dr. CSÁSZÁR Gézának tartozom köszönettel.

Irodalom – References

BACSÁK, Gy. 1955: Pliozän und Pleistozänzeitalter im Licht der Himmlesmechanik. — *Acta Geologica Acad. Sci. Hung.*, **3/4,** 305–346.

BÁLDI T. 1958: Adatok Budafok és Törökbálint környékének rétegtani viszonyaihoz . — *Földtani Közlöny* **88,** 428–436.

BÁLDI T. 1965: A felsőoligocén pektunkuluszos és cyrénás rétegek települési és ősföldrajzi viszonyai a Dunazug-hegységben. — *Földtani Közlöny* **95,** 423–436.

BÁLDI T. 1966: Az egri felsőoligocén rétegsor és molluszkafauna újravizsgálata. — *Földtani Közlöny* **96,** 171–194.

BÁLDI, T. 1973: *Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian).* — Akadémiai Kiadó, Budapest, 511 p.

BÁLDI, T. 1979: Changes of Mediterranean (?Indopacific) and boreal influences in Hungarian marine Molluscfaunas since Kiscellian until Eggenburgian times: The stage Kiscellian. — *Ann. Géol. Pays Hellén. VII. Congr. CMNS Athén,* **I,** 19–49.

BÁLDI T. 1980: A korai Paratethys története. — *Földtani Közlöny* **110/ 3–4,** 456–472.

BÁLDI T. 1983: Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk.—Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.

BÁLDI, T. 1984: The Terminal Eocene and Early Oligocene events in Hungary and the separation of an anoxic, cold Paratethys. — *Ecl. Geol. Helvetiae* **77/1,** 1–27.

BÁLDI, T. 1986: *Mid-Tertiary Stratigraphy and Paleogeographic Evolution of Hungary.* — Akadémiai Kiadó, Budapest, 201 p.

BÁLDI T. 1997: Az Észak-magyarországi alsó-miocén kőzetrétegtani tagolódása. — In: HAAS J. (ed): Fülöp József – emlékkönyv, 215–230.

BÁLDI T. 1998: Magyarország epikontinentális oligocén képződményeinek rétegtana. — In: BÉRCZI I. & JÁMBOR Á. (eds): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana.* MOL Rt. és MÁFI kiadványa, Budapest, 419–436.

BÁLDI, T. 2005: The Cenozoic ice age, as reflected on the Oligocene – early Miocene geological record of the Carpathian basin. — *12. Congress R.C.M.N.S. Vienna, Abstract,* 8–14.

BÁLDI T. & NAGYMAROSY A. 1976: A hárshegy homokkő kovásodása és annak hidrotermális eredete. — *Földtani Közlöny* **106,** 257–275.

BÁLDI T. & SZTANÓ O. 2000: Gravitációs tömegmozgások a Darnó zóna tengeri oligo-miocén üledékeiben: a Dubicsány–31 fúrás értékelése. — *Földtani Közlöny* **130/4,** 673–694.

BÁLDI T., BÁLDI-BEKE M., HORVÁTH M., KECSKEMÉTI T., MONOSTORI M. & NAGYMAROSY A: 1976: A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei. — *Földtani Közlöny* **106,** 353–386.

BÁLDI T., KECSKEMÉTI T. & NYÍRŐ M. R. 1961: A katti és akvitáni emelet kérdése a Kárpát-medencében Eger környéki új adatok alapján. — *Földtani Közlöny* **91,** 282–291.

BÁLDI T. & LEÉL-ŐSSY SZ. 2003: A magyarországi eggenburgi biofáciesek paleoökológiája. A Szécsényi Slír kifejlődései. — *Földtani Közlöny* **133/4,** 501–514.

BÁLDI, T., LESS, GY. & MANDIC, O. 1999: Some new aspects of the lower boundary of the Egerian stage (Oligocene, chronostratgraphic scale of the Paratethys area). — *Abhandlungen Geologische Bundesanstalt* (Festschrift 150 Jahre Geologische Bundesanstalt) **56/2,** 653–668.

BÁLDI-BEKE M. 1977: A budai oligocén rétegtani és fáciestani tagolódása nannoplankton alapján. — *Földtani Közlöny* **107,** 59–89.

BÁLDI-BEKE M. & BÁLDI T. 1974: A novaji típusszelvény (kiscellien – egerien) nannoplanktonja és makrofaunája. — *Földtani Közlöny* **104,** 60–88.

BERGGREN, W. A., KENT, V. D., SWISHER III, C. C. & AUBRY, M.-P. 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. — *SEPM, Spec. Publ.* **54,** („Geochronology Time Scales and Global Stratigraphic Correlation") 129–212.

CSÁSZÁR G. 2005: *Magyarország és környezetének regionális földtana. I. Paleozoikum–paleogén.* — ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 328 p.

CS. MEZNERICS I. 1959: Az Egercsehi-ózdi kőszénfekvő burdigalai faunája. — *Földtani Közlöny* **89,** 413–424.

DUNKL, I. & NAGYMAROSY, A. 1992: A new tie-point candidate for the Paleogene timescale calibration: Fission track dating of tuff layers of Lower Oligocene Tard Clay (Hungary). — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* **186/3,** 345–364.

FÖLDESSY, J. & HARTAI, É. (eds) 2008: Recsk and Lahóca. Geology of the Paleogene Ore complex. — *Publications of the University of Miskolc, Ser. A, Mining,* **73,** 226 p.

FŐZY I. & LEÉL-ŐSSY SZ. 1985: Két kelet-mátrai alsómiocén konglomerátum molluszkafaunájának összehasonlító vizsgálata. — *Földtani Közlöny* **115,** 181–192.

HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, P. R. 1988: Mesozoic and Cenozoic Chronostratigraphy and Cycles of Sea-Level Change. — An Integrated Appoach, *SEPM Special Publication* **42,** 71–108.

HORUSITZKY F. 1979: *Alsó miocén vitakérdések.* — Akadémiai Kiadó, Budapest, 245 p.

KORPÁS L. 1981: A Dunántúli Középhegység oligocén-alsó-miocén képződményei. (Oligocene – Lower Miocene formations of the Transdanubian Central Mountains in Hungary.). — *MÁFI Évkönyv* **64,** 140 p.

LESS Gy. 1991: A Bükk felső-oligocén nagy foraminiferéi. — *A Magyar Állami Földt. Int. Évi Jelentése 1989-ről,* 411–465.

LESS, Gy., BÁLDI-BEKE, M., PÁLFALVY, S., FÖLDESSY, J. & KERTÉSZ, B. 2008: New data on the age of the Recsk volcanics and the adjacent sedimentary rocks. — In: FÖLDESSY J. & HARTAI É. (eds): Recsk and Lahóca, Geology of the Paleogene Ore Complex. *Geosciences Ser. A, Mining,* Miskolc University Press, **73,** 57–84.

MILANKOVITCH, M. 1930: Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankingen. — In: KÖPPEN, W. & GEIGER, R. (eds): *Handbuch der Klimatologie. I.* Berlin, Gebr. Borntraeger. 1–176.

NAGYMAROSY, A. 1983: Mono- and duospecific nannofloras in Early Oligocene sediments of Hungary. — *Proceed. Kon. Ned. Ak. Wet. Ser. B.* **86,** 273–283.

NAGYMAROSY, A., VORONINA, A. A. 1992: Calcareous nannoplankton from the Lower Maykopian Beds (Early Oligocene, Union of Independent States). — *Proc. IV. INA Conference, Prague, Knihovnička ZPN* **14b/2,** 189–221.

NAGYMAROSY, A., TAKIGAMI, Y. & BALOGH, K. 1986: Stratigraphic position and the radiometric age of the Kiscellien stratotype, Hungary. — In: ODIN, G. S. (ed): *Bull. Liais. Inf. I.G.C.P., Proj.* **196/6,** 29–32.

NOSZKY J. sen. 1939: A kiscelli agyag Molluszka-faunája. I. Lamellibranchiata. — *Ann. Mus. Nat. Hung.* **32,** 19–146.

NOSZKY J. sen. 1940: A kiscelli agyag Molluszka-faunája. II. Loricata, Gastropoda, Scaphopoda. — *Ann. Mus. Nat. Hung.* **33,** 80 p.

PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J. 1973: M_2 Ottnangian. — Chronostratigraphie und eostratotypen, Miozän der zentralen Parathetys. Bratislava, 830 p.

PÁLFY, J., MUNDIL, R., RENNE, P. R., BERNIOR, R. L., KORDOS, L. & GASPARIK, M. 2007: U-Pb and $^{40}Ar/^{39}Ar$ dating of the Miocene fossil track site at Ipolytarnóc (Hungary) and its implications. — *Earth and Planetary Science Letters* **258,** 160–174.

PREMOLI-SILVA, I. & JENKINS, D. G. 1994: Decision on the Eocene–Oligocene boundary stratotype. — *Episodes* **16/3,** 379–382.

PREMOLI-SILVA, I., COCCIONI, R. & MONTANARI, A. (eds) 1988: The Eocene – Oligocene Boundary in the Marche – Umbria Basin (Italy). — *Internat. Union of Geol. Sciences, Comission on Stratigraphy (IUGS, CS)* Ancona, Italy 268 p.

ROZLOZSNIK P. 1939: Geológiai tanulmányok a Mátra É-i oldalán Parád, Recsk és Mátraballa községek között. — *A Magyar Királyi Földt. Int. Évi Jelentése 1933–35-ről* **2,** 545–601.

STEININGER, F. F., BERGGREN ,W. A., KENT, D. V., BERNOR, R. L. SEN, S. & AGUSTI, J. 1996: Circum Mediterranean Miocene and Pliocene marine – continental chronologic correlations of European mammal units and zones. — In: BERNOR, R. C., FAHLBUSCH, V. & RIETSCHEL, S.: Later Neogene European biotic and stratigraphic correlation. Columbia Press, New York, 7–46.

VAN STRAATEN, L. M. J. U. 1970: Holocene and Late Pleistocene sedimentation in the Adriatic Sea.— *Geol. Rundschau* **60,** 106–131.

VAN STRAATEN, L. M. J. U. 1985: Molluscs and sedimentation in the Adriatic Sea during late-Pleistocene and Holocene times. — *Giornale di Geologia, ser. 3ª* vol. **47/1–2,** 181–202.

SZTANÓ, O. 1994: The tydal influenced Pétervására Sandstone, Early Miocene, Northern Hungary: sedimentology, palaeogeography and basin development. — *Geologica Utraeictina* **120,** 153 p.

TELEGDI-ROTH K. 1927: Infraoligocén denudáció nyomai a Dunántúli Középhegység északi részében. — *Földtani Közlöny* **57,** 32–41.

TRUMBULL, J. V. A. 1972: Atlantic continental shelf and slope of the United States – Sand-size fractions of bottom sediments, New Jersey to Nova Scotia. — *Geol. Surv. Prof. Paper*, **529–K,** p. 45.

VAIL, P. R., MITCHUM, R. M. & THOMPSON, S. 1977: Seismic stratigraphy and global changes of sea level, 4. Global cycles of relativ changes of sea level. — In: PAYTON, C. E. (ed): *Seismic stratigraphy. AAPG Mem.* **26,** 83–97.

ZACHOS, J., PAGANI, M., SLOAN, L., THOMAS, E. & BILLUPS, K. 2001: Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. — *Science* **292,** 686–693.

Kézirat beérkezett: 2008. 10. 02.

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 151–166., Budapest, 2009

A magma és a nedves üledék kölcsönhatásának fáciesjelenségei késő-miocén andezitbenyomulások kontaktusán Tardona ÉK-i előterében

CSÁMER Árpád, KOZÁK Miklós

DE, Ásvány- és Földtani Tanszék, 4032, Debrecen Egyetem tér 1., csamera@delfin.unideb.hu

Lithofacies of magma and wet sediment interaction in the contact zone of Late Miocene andesite intrusions in the NE foreland of the Tardona settlement (NE Hungary)

Abstract

The 1.5 km-long Özvény Valley (with a strike about north-west–south-east) is situated on the left side of the Tardona Stream, halfway between the settlements of Kazincbarcika and Tardona, among the Disznó, Körtvélyes and Eperjes Crags. Detailed geological mapping was carried out using a scale of 1:1000 on the well-exposed rock surface of the valley. Geological mapping carried out using scales of 1:10 000 and 1:25 000 is commonly practised. However, the maximum diameter of the magmatic bodies near the Eperjes Crag and Özvény Valley do not exceed 30 m and thus the precise and detailed mapping and presentation required the application of a 1:1000 scale during the field work. The results of the field work made it possible to perform particular volcanological investigations of the Dubicsány Andesite Formation, this is one of the most significant formation of the East Borsod Basin. More than one hundred andesite dykes, intrusions, vents and diatremes of variable sizes (2-30 m in diameter) have been discovered in a model territory with a latitude of 500×350 m. Along the margin of the andesite intrusions well-developed contact lithofacies zones (autobrecciation, peperite, hylaoclastite forming, welding) were revealed by careful description and interpretation of the textures of the outcrops. This suggests intensive magma and wet sediment interaction. The host sediment of the intrusions was mainly andesite lapilli-tuff. The andesitic magma intruded into the soft pyroclast shortly after its deposition or entered a bentonitic tuff layer of the pre-volcanic basement. The physical and palaeohydrological condition of the host sediment favoured the formation of blocky peperite. In the course of volcanological investigations it became clear that the size of the studied intrusive magmatic bodies determines the method of their representation.

Keywords: andesite, dykes, peperite, magma and wet sediment interaction

Összefoglalás

Kazincbarcika és Tardona község között félúton, a Tardona-patak bal oldalán a Disznó-bérc és a Körtvélyes-bérc–Eperjes-bérc vonulatai között húzódik ÉNy–DK-i csapással a mintegy 1,5 km hosszú Özvény-völgy. Az itteni kőzetkibúvásokat 1:1000-es méretarányú térképen rögzítettük. A földtani térképeknél gyakran használt 1:10 000-es vagy 1:25 000-es méretarányok esetünkben nem voltak alkalmazhatók, ugyanis az Özvény-völgy–Eperjes-bérc mentén feltáruló magmás szerkezetek maximális mérete nem haladja meg a 30 m-t, vagyis kielégítő részletességgel és megbízhatósággal csak egy nagyságrenddel nagyobb méretarány esetén ábrázolhatók. A térképezés eredménye a terület egyik meghatározó felszínalkotó képződményének, a Dubicsányi Andezit Formációnak a korábbiaknál részletesebb vulkanológiai tanulmányozása. A felvételezés során egy 17,5 ha-os mintaterületen több mint száz, változó méretű (2-30 m átmérőjű) és alakú andezitbenyomulást, -telért, ill. egykori vulkáni kürtőt sikerült kimutatni. Körültekintő terepi és mikroszkópi szövetelemzések alapján a benyomulások szegélyén intenzív magma és nedves üledék kölcsönhatás nyomait figyeltük meg (autobreccsásodás, peperitesedés, hialoklasztizálódás, oxidáció, hőhatás), jól fejlett kontakt litofácies zónák formájában. A benyomulások mellékkőzetét elsősorban andezit lapillitufa alkotta. Az andezitmagma a piroklaszt lerakódásával közel egy időben nyomult a még laza piroklasztösszletbe, vagy rekedt meg a bentonitosodott savanyú tufákban gazdag feküretegek között. A befogadó kőzet fizikai tulajdonságai, ill. a paleohidrogeológiai viszonyok elsősorban a blokkos peperit szerkezetek kialakulásának kedveztek. A fáciesjelenségek részletes tanulmányozásán túl, megállapítást nyert, hogy a vizsgált intruzív képződmények csak igen nagy felbontású térképen ábrázolhatók.

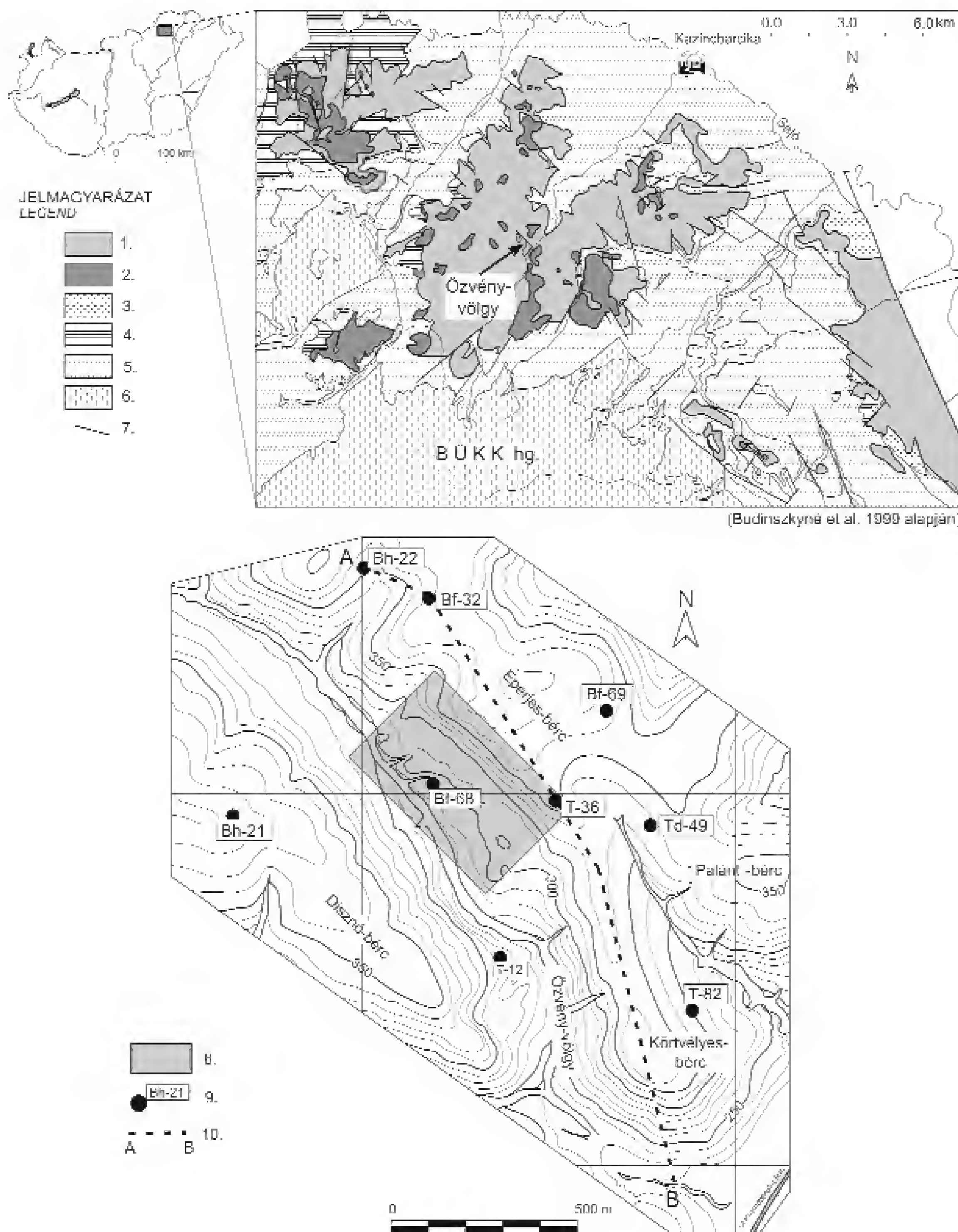
Tárgyszavak: andezit, dájk, peperit, a magma és a nedves üledék kölcsönhatása

Bevezetés

A Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszéke az 1990-es évek közepétől folytatott 1:10 000-es felvételi és 1:25 000-es ábrázolási pontosságú reambuláló földtani térképezést a Bükk ÉK-i előterében. Ennek során a SCHRÉTER (1929) által végzett egykori felvételezésekhez képest előnyt jelentett a Kelet-Borsodi szénmedence ottnangi–kárpáti széntelepes rétegsorának kutatása céljából lemélyített nagyszámú mélyfúrás ismerete és egy részüknek az újraértelmezése. A címben jelzett, piroklasztitot és a nagy számú kisméretű felnyomulást szolgáltató andezites magmatizmus a késő-badenitől a kora-pannóniai korszakig húzódott és jelenleg az erodált dombgerincek változóan roncsolt, izolált foltokban található felszínalkotó képződményévé lett.

Közel 1400 mélyfúrás és a területen végzett 1:25 000-es léptékű földtani térképező munka adatai szerin a Bükk északi előtéri molassz üledéksorának megközelítőleg 35%-a vulkanoszediment és 15%-a vulkanit (PÜSPÖKI et al. 2001). A Kelet-Borsodi-medence egyik különösen jól feltárt részén, az Özvény-völgy és az Eperjes-bérc közötti 500×350 m-es kiterjedésű területen végeztünk nagy méretarányú (M = 1:1000) földtani térképezést. A hely kiválasztását az indokolta, hogy a völgy mentén egy nagyrészt fedetlen, eróziósan jól feltárt, gyorsan pusztuló, meredek andezit piroklasztit felszín húzódik, ahol tanulmányozható volt a térség szarmata rétegsorát alapvetően meghatározó és két részre tagoló andezit piroklasztit összlet (Dubicsányi Andezit Formáció) kifejlődési jellege, mátrixa, litoklasztjainak eloszlása, összetétele, mérete, valamint a benne és feküképződményeiben rekedt, exhumálódó andezittestek litofáciesei. A felvételezés során több mint száz eltérő méretű és morfológiájú andezittest eróziós maradványait sikerült kimutatni. A testek kontaktusán peperitesedés, hialoklasztizálódás, összesülés nyomai voltak azonosíthatók, ami intenzív magma és nedves üledék kölcsönhatásra utal. Az egyedi adottságú terület kitűnő feltártsága indokolta a hazai gyakorlattól eltérő típusú és részletességű térképezési módszer alkalmazását, amivel igen sok információt sikerült az andezites összlet egészére vonatkozóan kapnunk. Jelen dolgozatban a települési, szöveti és morfológiai elemzéseink eredményeit és értelmezését közöljük.

A Kelet-Borsodi-szénmedence a neogén során az ÉK, majd ÉNy-felé torlódó Bükk előtéri medencesüllyedéke volt, ahol a mindenkori fáciesviszo-



1. ábra. Az Özvény-völgy-Eperjes-bérc környéki szénkutató fúrások szelvénye, valamint a részletesen vizsgált terület helyzete

1 – Sajóvölgyi Formáció (badeni-szarmata-pannóniai), 2 – Dubicsányi Andezit Formáció (badeni-szarmata-pannóniai), 3 – Galgavölgyi Riolittufa Formáció (szarmata), 4 – Bádeni Agyag Formáció (badeni), 5 – Salgótarjáni Barnakőszén Formáció (ottnangi-kárpáti), 6 – Paleogén-paleozoikum-mezozoikum, 7 – Tektonikai törés, 8 – 1:1000-es léptékben térképezett terület, 9 – Fúrások helye és azonosítója, 10 – Földtani szelvény nyomvonala

Figure 1. *Location of the boreholes, the geological profile and the studied area near Özvény Valley - Eperjes Crag*

1 – Sajóvölgy Formation (Badenian-Sarmatian-Pannonian), 2 – Dubicsány Andesite Formation (Badenian-Sarmatian- Pannonian), 3 – Galgavölgy Rhyolite Tuff Formáció (Sarmatian), 4 – Badenian Clay Formation (Badenian), 5 – Salgótarján Lignite Formation (Ottnangian-Karpatian), 6 – Palaeogene-Palaeozoic-Mesozoic, 7 – Fault, 8 – Area mapped in scale 1:1000, 9 – Location and IDs of boreholes, 10 – Direction of the geological profile

nyoknak megfelelő üledékfelhalmozódás zajlott. A felszínen, ill. felszín közelében levő földtani képződmények zöme középső- és késő-miocén kori, sekélytengeri, tavi, folyóvízi környezetben lerakódott, változatos szemcseeloszlású és anyagú üledék, alárendeltebben vulkanoszediment, amelyeket foltszerűen idősebb képződmények (pl.: paleozoos rétegek az Upponyi-hegységben, triász mészkő, jura agyag- és kovapala kibukkanások, oligocén üledékek foltjai Varbó környékén) és felső-miocén andezitvulkanitok tarkítanak (*1. ábra*).

A medence tektonikailag erősen preformált aljzata sűrűn szabdalt és tagolt. A legjellemzőbb szerkezeti irányok az ÉÉK felé szétseprűződő törésvonalak, vetők, illetve az ezeket keresztező diagonális és haránttörések. Ez a törésrendszer a területet blokkokra, kisebb egységekre darabolta, amelyek a neogén kéregmozgások során, főleg a Bükk szakaszos kiemelkedésekor, gyengébben-erősebben vertikális és horizontális irányban egyaránt tagolódtak, fűrészfog alkatú feltolódás-sorozatot képeztek, köztes, vályúszerű süllyedékekkel. Jelentőségüket szemlélteti, hogy a fővölgyek iránya is rendszerint az ÉÉK-i főbb tektonikai vonalak csapásával egyezik (pl.: Bán-patak, Tardona-patak, Bábony-patak).

A magma és a nedves üledék kölcsönhatásának vulkanológiai jelentősége

A magma vagy láva és a nedves laza üledék közötti kölcsönhatás mintegy 150 éve ismert jelenség a kőzettanban (SCROPE 1858, TOMKEIEFF 1983, SKILLING et al. 2002). Ez a folyamat meglehetősen gyakorinak tekinthető, olyan ősföldrajzi viszonyok között, ahol üledékképződéssel egyidejűleg intenzív vulkáni aktivitás volt jellemző. A magma és a nedves üledék közötti kölcsönhatás tanulmányozása kiemelt jelentőségű lehet az ősföldrajzi viszonyok rekonstruálása, a vulkáni kürtőben és csatornában lejátszódó folyamatok, továbbá a freatomagmás és freatikus kitörések mechanizmusának megértése szempontjából.

A magma felemelkedése során eltérő fizikai és kémiai tulajdonságú (ásványos összetétel, hőmérséklet, illótartalom stb.) kőzetekkel kerül kapcsolatba. Az olvadék és a mellékkőzet közötti kölcsönhatást alapvetően a benyomulás során előálló hőmérsékleti különbség és a lokális litosztatikus nyomástér (differenciált nyomáseloszlás, nyomásos, húzásos és nyírófeszültséggel szembeni szilárdság) határozza meg, azonban számos egyéb tényező — pl. a magma kémiai és ásványos összetétele, mennyisége, illótartalma, a befogadó mellékkőzet kémiai- és ásványos összetétele, szemeloszlása, porozitása, struktúrája, pórusvíztartalma — befolyásolhatja a folyamatot.

Az érintkezési zónában a magma rendszerint fragmentálódik, hólyagüregesedik, üvegesen megdermed, valamint üledékkel keveredik, ami peperitszerkezetek, hialoklasztitok, in situ breccsák kialakulásához vezet. Eközben az asszimiláción, kontamináción, metaszomatózison, szkarnosodáson, termikus metamorfózison kívül a befogadó mellékkőzet részlegesen vagy teljesen megolvadhat, összesülhet, fluidizálódhat, homogenizálódhat és keveredhet az olvadékkal. A magma és a nedves üledék kölcsönhatásához elemvándorlás, hidrotermális átalakulás és ásványképződés is társulhat. Utóbbi által fejlett hidrotermás rendszerek jöhetnek létre (MCPHIE & ORTH 1999), ill. amennyiben a magma/víz aránya kedvező, a kölcsönhatás során robbanásos, freatomagmás vagy hidrovulkáni kitörés is végbemehet (SHERIDAN & WOHLETZ 1981, 1983).

A magma és a nedves üledék kölcsönhatását említő első tudományos igényű leírások a XIX. század elején Pierre Louise Antoine CORDIER valamint George Julius Poulett SCROPE nevéhez fűződnek (TOMKEIEFF 1983, SKILLING et al. 2002). Az azóta eltelt idő alatt számos elemző munka jelent meg, mind a nemzetközi, mind a hazai irodalomban. Különösen az 1980-as évek végétől, az 1990-es évek elejétől vett lendületet a magma és a nedves üledék kölcsönhatásának minden részletre kiterjedő kutatása (BUSBY-SPERA & WHITE 1987, CAS & WRIGHT 1988, HANSON & WILSON 1993, MCPHIE et al. 1993, SQUIRE & MCPHIE 2002), ennek ellenére kialakulásának mechanizmusa számos részletében nem tisztázott megnyugtatóan. A hazai vulkanológiai kutatásban, néhány alapvető forrásmunkától eltekintve (SZÁDECZKY-KARDOSS 1958, PÓKA 1960, BOGNÁR & PÓKA 1964, PÓKA & SIMÓ 1964, 1966, ERHARDT 1964, GYARMATI 1964, 1977, KOZÁK et al. 1985), a jelenség korszerű, tudományos feldolgozása is az 1990-es évek második felétől kezdve került mindinkább előtérbe (KOZÁK et al. 1998, CSÁMER 1999, MARTIN & NÉMETH 2000, KOZÁK et al. 2001, CSÁMER 2003, NÉMETH et al. 2003, NÉMETH & MARTIN 2007).

HÁMOR (2001) összegzése alapján azt mondhatjuk, hogy a Kárpát-medence neogén őskörnyezeti adottságai ideálisak voltak a magma és a nedves üledék kölcsönhatásából származó kőzetek (peperit, hialoklasztit, in situ breccsa) képződéséhez, mégis viszonylag kevés a jól dokumentált feltárás. Ennek elsősorban az lehet az oka, hogy a legtöbb esetben e kölcsönhatás során létrejött keverék kőzetek, továbbá a magmás szerkezetben és a mellékkőzetben történt átalakulások eredetének felismerése csak igen körültekintő térképező és szelvényező munkával lehetséges. Még inkább így van ez akkor, ha a benyomuló magmás testek mellékkőzetét hasonló kémiai összetételű piroklasztitos rétegek képezik (l. HANSON & HARGROVE 1999).

A vizsgálati terület rétegtani helyzete és feltártsága

Az Özvény-völgy Kazincbarcika és Tardona község között félúton, a Tardona-patak bal oldalán, a Disznó-bérc és a Körtvélyes-bérc–Eperjes-bérc vonulata között húzódik ÉNy–DK-i csapással mintegy 1,5 km hosszan (*1. ábra*). Lényegében egy szerkezetileg preformált, kavicsos talpú eróziós völgy, amely vertikálisan 80 m vastagságban tárja fel a térség felső-miocén rétegsorát.

Az Özvény-völgy mélysége a völgyváll alatt a középső szakaszon 10-15 m között változik. A völgy aszimmetrikus

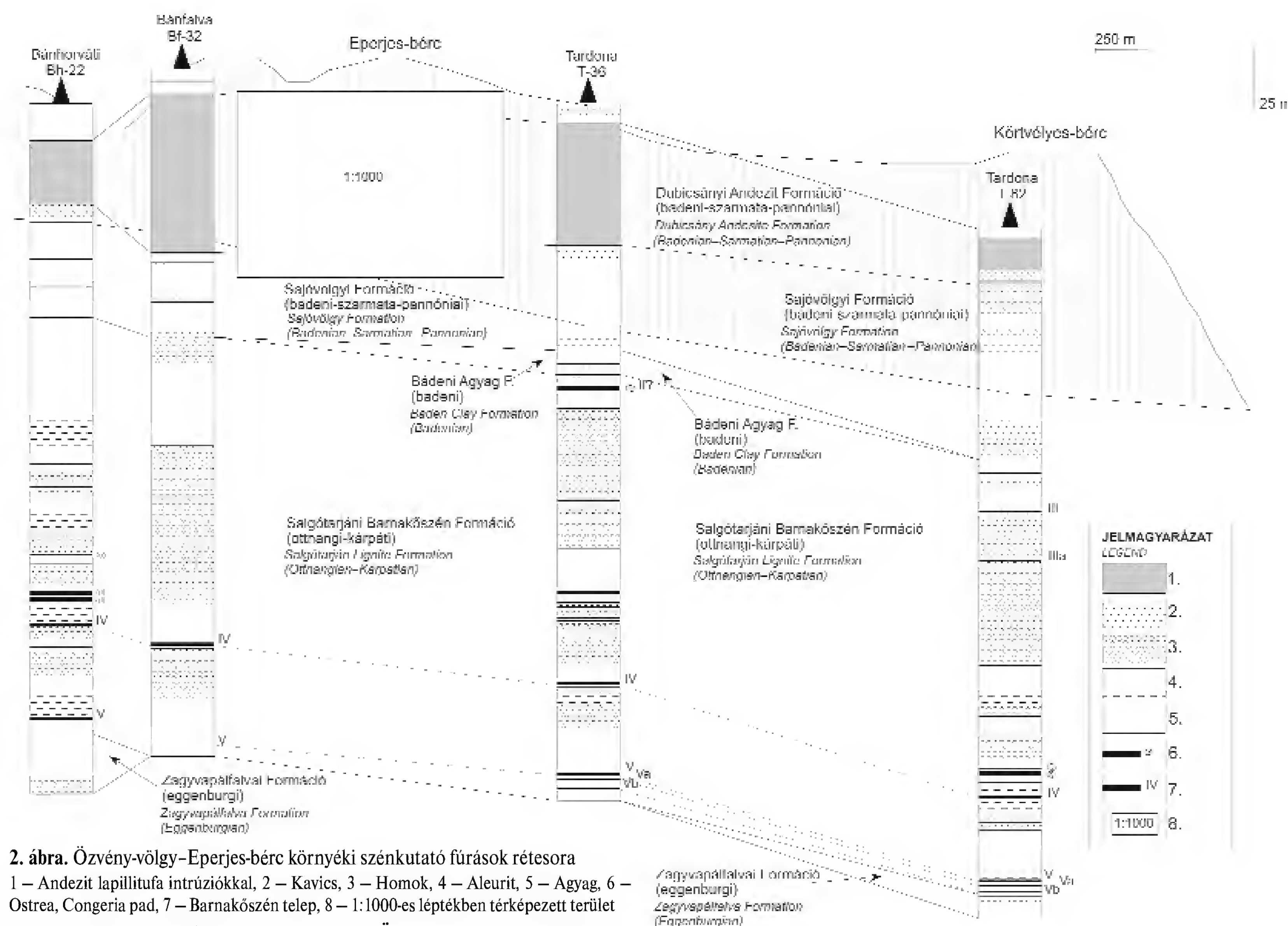
keresztmetszete a topográfiai térképen is kirajzolódik: e szerint 290 m magasságig mindkét völgyoldal meredek V-alakú, azonban az ÉK-i oldal mentén 290 és 315 m között széles völgyváll húzódik egészen az Eperjes-bérc meredek falának aljáig. Ez a tereplépcső a DNy-i oldal mentén nem fejlődött ki. A völgy ÉK-i oldala és az Eperjes–bérc meredek lejtője közötti széles, lankás völgyvállon 1-2 m magas és leginkább néhány 10 m hosszúságú és 2-5 m szélességű, ÉNy-DK-i csapású pozitív formák, gerincek figyelhetők meg, amelyeket az 1:10 000-es topográfiai térkép nem jelez. Ezek a kiemelkedések néhány méter hosszú nyergekkel egymáshoz kapcsolódva hosszanti láncokat alkotnak. Esetenként két-három, egymással és a völgy fő csapásával párhuzamosan futó vonulat is előfordulhat. A részletes felvételezés során kiderült, hogy a gerincek magját mindig valamilyen keményebb telérkőzet, breccsásodott andezitbenyomulás képezi.

Az Özvény-völgy–Eperjes-bérc mentén feltáruló rétegsort a környező szénkutató fúrások dokumentációi és terepi megfigyeléseink alapján alulról fölfelé haladva három részre oszthatjuk (*2. ábra*):

a) Az alsó szakaszt az idősebb miocén formációk erodált felszínére települő késő-miocén Sajóvölgyi Formáció sekélytengeri-tengerparti-folyóvízi környezetben lerakódott képződményei képviselik. Legjellemzőbb üledékei az Özvény-völgy, a Disznó- és Körtvélyes-bérc közé eső szakaszán tárulnak fel. PÜSPÖKI et al. (2003) alapján a formáció anyaga mederkitöltő, polimikt közép- és durvaszemű kavicsból, homokos kavicsból, kavicsos homokból épül fel, amelyre változó vastagságban vízbehullott, agyagásványosan bontott savanyú tufitok, valamint homokok települnek. A finom szemcséjű, esetenként folyási-rogyási, vízkiszökési folyamatok hatására kialakult gyüredezettséget (konvolúció) mutató agyagásványosan bontott savanyú tufa-tufit és homokrétegek közzé szinttartó, néhol kissé limonitos, levéltörmelékes, nagy nontronittartalmú beszáradási kérgek települnek (CSÁMER 1999, 2002).

b) A rétegsor közbülső szakaszának domináns — és vizsgálatunk tárgyát képező — képződménye az ugyancsak késő-miocén Dubicsányi Andezit Formáció ($^{du}Ms_1$), amely az Eperjes-bérc oldalában több, mint 70 m vastagságban és 500 m hosszan, nyílt kőzetfelszín formájában tanulmányozható. Az összlet túlnyomórészt erősen erodált, osztályozatlan, rétegzetlen, többnyire szerkezet nélküli, mátrix-gazdag andezit lapillitufából (*3. ábra*) áll, amelyben 2-30 m átmérőjű andezittestek (szubvulkáni testek, telérek, vulkáni kürtők) találhatók (*4. ábra*).

RADÓCZ (in GYALOG & BUDAI 2004) szerint a formációt „andezit-agglomerátum, -tufa és -tufit, ritkábban több m³



2. ábra. Özvény-völgy–Eperjes-bérc környéki szénkutató fúrások rétesora
1 – Andezit lapillitufa intrúziókkal, 2 – Kavics, 3 – Homok, 4 – Aleurit, 5 – Agyag, 6 – Ostrea, Congeria pad, 7 – Barnakőszén telep, 8 – 1:1000-es léptékben térképezett terület

Figure 2. *Geological profile of the boreholes near Özvény - Valley Eperjes Crag*
1 – Andesitic lapilli tuff and dykes, 2 – Gravel, 3 – Sand, 4 – Aleurite, 5 – Clay, 6 – Ostrea and Congeria beds, 7 – Coal seam, 8 – Area mapped in scale 1:1000



3. ábra. Gyengén osztályozott, rétegzetlen felső-miocén andezit lapillitufa az Eperjes-bérc oldalán

Figure 3. *Poorly sorted, unbedded Upper Miocene andesitic lapilli tuff in the side of Eperjes Crag*



4. ábra. Erózió által kipreparált, közel 6 méter magas vulkáni andezitbreccsa-torony az Eperjes-bérc oldalában DNy felől. Az intrúzió alatt a beágyazó rétegzetlen andezit lapillitufa eróziós maradványa látható

Figure 4. *Approximately 6 m high andesite breccia body in the side of the Eperjes Crag from southwest direction. At the foot of the intrusion eroded and poorly sorted andesitic lapilli tuff occurs*

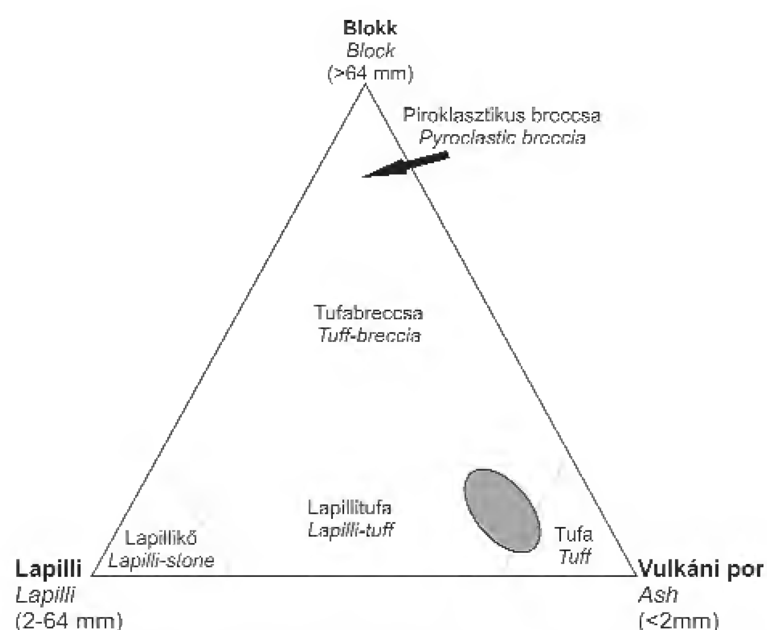
nagyságú, láva eredetű piroxénandezit kőzettestek (lávabreccsa és telérek) építik fel. A tufa és tufitrétegek korhatározó (szarmata) növénymaradványokat tartalmaznak. A tufa- és tufitösszlet esetenként részben riolitos összetételű. Rétegtanilag a Sajóvölgyi Formáció középső részén található, korábban abba sorolták be. Az andezit piroklasztikumban idegen kőzettestek, zárványok (paleozoos agyagpala, oligocén–miocén homokkő stb.), valamint agyag, homok, kavics, savanyú tufa és tufit közbetelepülések is előfordulnak. A Kelet-Borsodi-medencében és a Nyugat-Borsodi-medence É-i részén fordul elő. Rétegtani helyzete alapján képződése esetleg már a késő-badeni során elkezdődhetett, de túlnyomórészt szarmata korú. Vastagsága 10–50 m közötti."

c) A rétegsor felső, mintegy 10 m-es szakaszt bizonytalan korú, erőteljes fluviális hatás alatt álló torkolati, tengerparti környezetben lerakódott, pados vagy lencsés településű, polimikt durvaszemű kavics, kavicsos homok, homokos kavics képviseli (ún. „felső kavics").

A Kelet-Borsodi-medence több pontjáról az andezit magmatestek szegélyén kontakt hatásra kialakult övekről, litofáciesekről többek között CSÁMER & NÉMETH (2000), KOZÁK et al. (2001), CSÁMER (2003) és SÜTŐ et al. (2006) is beszámolt.

Andezit lapillitufa

A piroklasztit sorozat anyagát andezit lapillitufa alkotja (*5. ábra*). A kőzet színe világos sárgásszürke–szürkésbarna, míg mállott felszíne kifejezetten fakó, krémszínű, kávébarna vagy halványszürke. Jellemzően gyengén osztályozott, így a szemcsék mérete a vulkáni por szemcsekategóriától, egészen a 60 cm-t is meghaladó blokkokig terjed. Anyaga többnyire rétegzetlen; gradáció, fordított gradáció, vagy áthalmozásra, vízben való ülepedésre utaló szöveti bélyeg nem ismerhető fel, egyes szakaszokon viszont (pl. a képződmény bázisához közel) szemcsefinomodás, -durvulás tapasztalható. A mintákból előkerült kevés növényi szármaradványon, levélen szénülést nem észleltük; ez a piroklasztréteg alacsony képződési hőmérsékletét jelzi. A 2 mm alatti vulkáni por szemcsetartományba tartozó alkotók mennyisége domináns a kőzetben. Arányuk rendszerint 65–70% körül van, azonban a képződmény bázisán a 80%-ot is elérheti. A 64



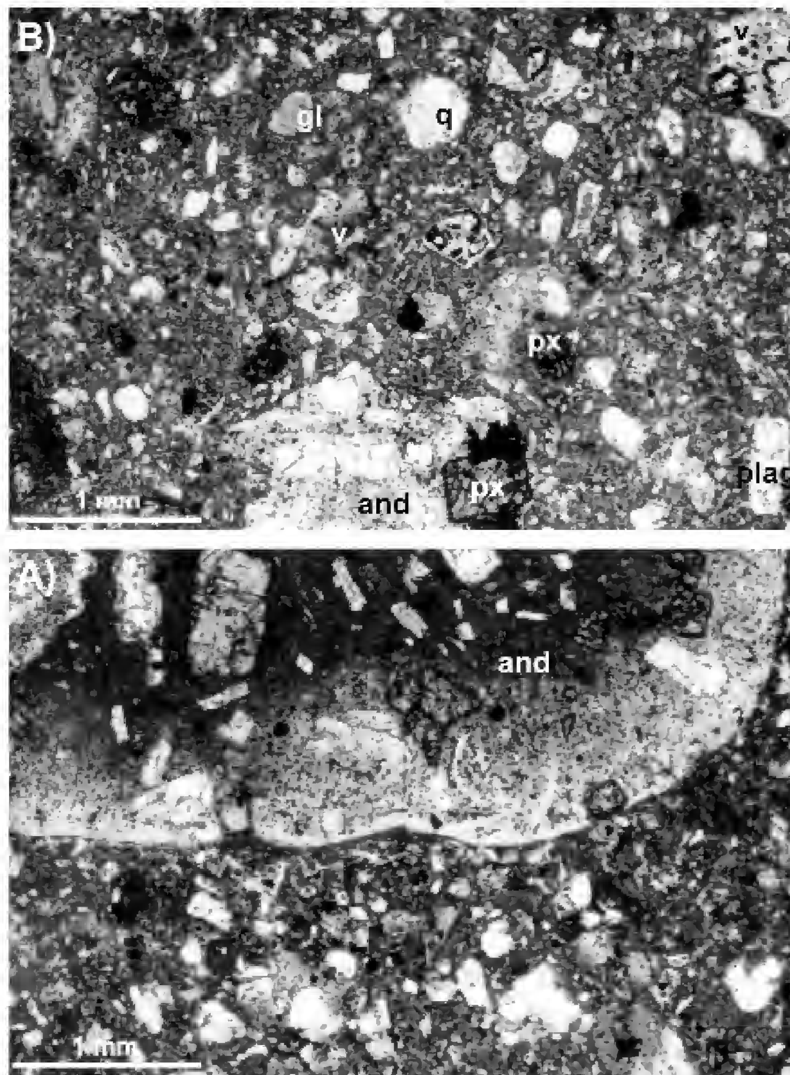
5. ábra. Az Özvény-völgy és Eperjes-bérc felső-miocén andezit piroklasztitjának szemcseméret szerinti osztályozása SCHMID (1981) és FISHER & SCHMINKE (1984) nyomán

Figure 5. *Classification of Upper Miocene andesitic pyroclastites near Özvény Valley and Eperjes Crag after SCHMID (1981) and FISHER & SCHMINKE (1984)*



6. ábra. Alaphegységi aljzatból feltépett nagyméretű szögletes gránitblokk az Eperjes-bérc oldalán felső-miocén andezit piroklasztitba ágyazva

Figure 6. *Large granite block teared up from the palaeo-mesozoic basement is embedded into Upper Miocene andesitic pyroclastic rock in the side of Eperjes Crag*



7. ábra. A) Andezitlapilli (and) szegélye. A szemcse felülete gyorsan, üvegesen megdermedt (világos rész), míg a belső részen volt idő a Fe-Ti oxidok kristályosodására (sötét rész). B) Késő-miocén andezit lapillitufa vékonycsiszolati képe. A kőzet 2 mm alatti szemcsefrakciójában kristályokat (plag, px, gl), litikus alkotókat (q, and), vulkáni üvegdarabokat (v) találunk (1 nikol, a kép rövidebb éle eredetileg 2,75 mm)

Figure 7. *A) Margin of an andesite lapilli. The surface of the clast chilled quickly (light), while in the core the slower cooling resulted Fe-Ti-oxid crystal nucleation (dark). B) Thin section of andesitic lapilli tuff. Note the crystals (plag, px. gl), lithics (q, and) and volcanic glass shards (v) components (1 Nicol, shorter side of the photo is 2.75 mm long)*

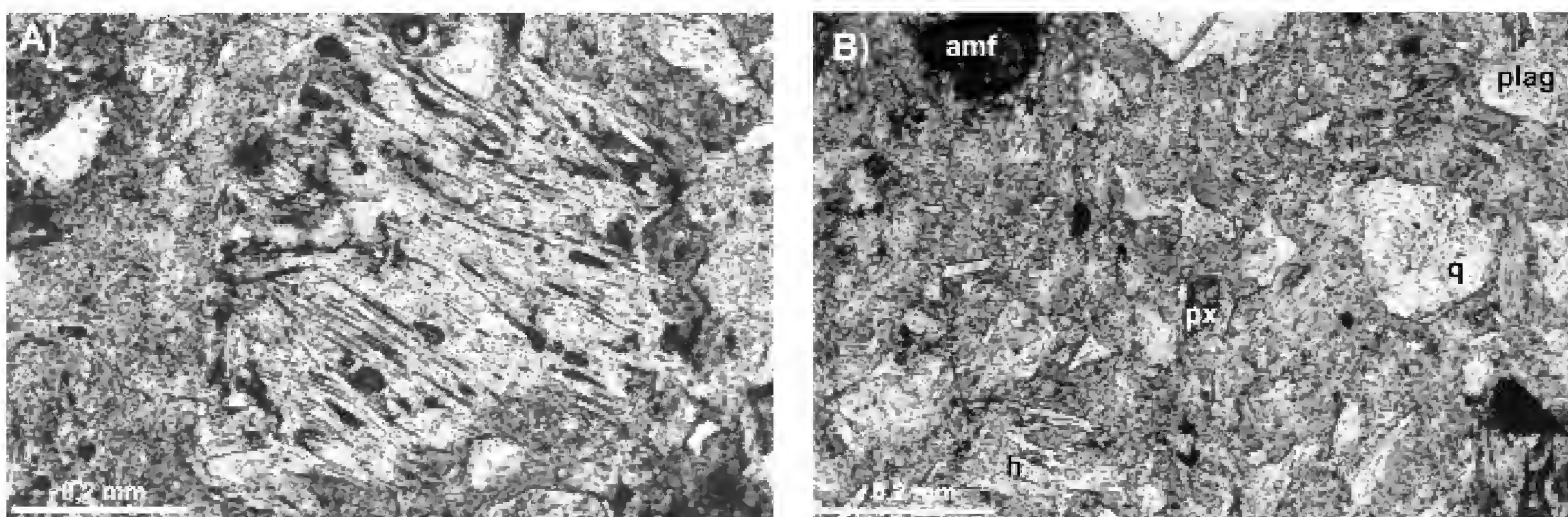
mm-nél nagyobb, beágyazott szemcsék (blokkok) mennyisége többnyire 5–10% körül változik, de a 20%-ot ritkán haladja meg.

A blokk és lapilli szemcsetartományba eső klasztok anyaga igen heterogén. A piroxénandezit szemcsék mellett a laza molassz üledékekből és az alaphegységi aljzatból származó litikus alkotók is nagy mennyiségben fordulnak elő (pl. fillit, csillámpala, agyagpala, granitoid, mészkő, kvarcit, homokkő). Az, hogy a piroklasztitos összletben kifejezetten nagyméretű (40–60 cm átmérőjű), szögletes gránit- (*6. ábra*) és csillámpalablokkokat is találunk, felszín alatti explózióra utal. A geofizikai felvételezések szerint a Tardona-patak és a Bán-patak közötti részen jelenleg is megfigyelhető egy markánsan, –100 – –200 m tszf-i magasságig emelkedő alaphegységi hátság, amely DK-i és ÉNy-i irányban meredeken szakad le a tardonai és ózdi medence felé (SZALAY et al. 1976, KIRÁLY et al. 1989). A környező szénkutató fúrások olyan, erősen erodált, kivékonyodott, rétegtani hiátusokkal tarkított miocén rétegsort tártak fel, amelyből pl. a badeni képződmények teljes egészében hiányoznak (*3. ábra*). Ez arra utal, hogy a paleomezozoos aljzat az Eperjes-bérc környékén, a késő-miocén során a felszínhez viszonylag közel helyezkedhetett el.

Polarizációs mikroszkópi vizsgálatok szerint az andezit piroklasztit minták főbb kőzetalkotó ásványai a piroxén, amfibol, és a plagioklász (*7. ábra*). Járulékosan fordul elő xenokristályként a biotit, muszkovit, glaukonit, opak szemcsék valamint kvarc. Másodlagos ásványok a limonit és hematit. A csiszolatok mintegy 30%-át kristálytöredék teszi ki.

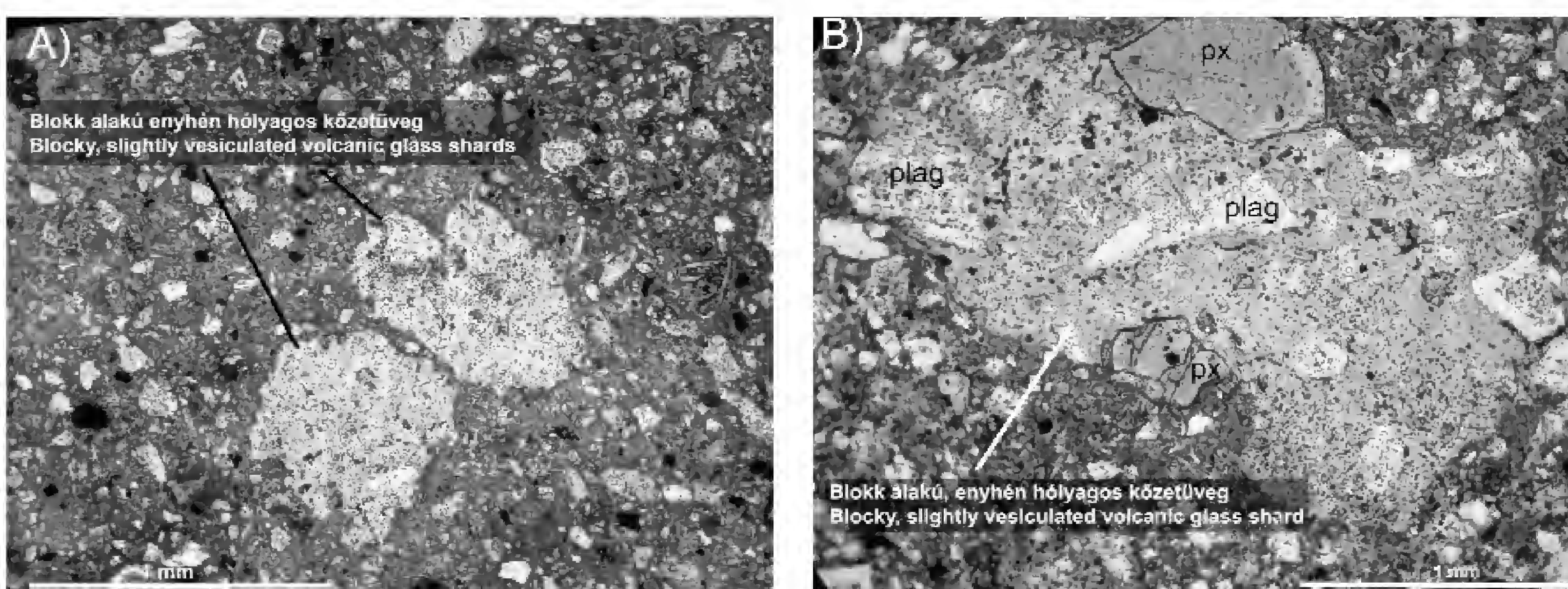
A tufás mátrix megközelítőleg 5–10%-át, törésmutatója alapján savanyú összetételű kőzetüvegszilánkok és horzsakőszemcsék alkotják (*8. ábra*). A színtelen üvegszilánkok az esetek nagy részében nem üdék; gyenge halmazpolarizációs kioltásuk a szemcsék devitrifikációjára utal. Alakjuk szerint Y és tőr alakú szilánkok (cuspate and blade-like glass shards) egyaránt előfordulhatnak, de alárendelten táblás üvegszilánkok is megtalálhatók (platty glass shard). A szilánkokon összesülésre utaló nyomok, pl. lekerekített élek, geometriai deformáció, lapultság, nem figyelhető meg. Erősen hólyagos, épen megmaradt horzsakőszemcsék elvétve fordulnak elő. Méretük rendszerint 0,5 mm, vagy ez alatti. Csakúgy, mint az üvegszilánkok, színtelenek és kis mértékben devitrifikálódtak, részben agyagásványosan bontottak.

A vékonycsiszolatokban 15–20%-os mennyiségben voltak megfigyelhetők világos barna, sárga színű, törésmutatója alapján bázisos összetételű blokkos kőzetüveg szemcsék (*9. ábra*). Leginkább 0,25–1,0 mm közötti szemcsetartományban jelentkeznek, de esetenként meghaladhatják a 4,0 mm-t is. Buboréktartalmuk általában 5–20% közötti, de ritkán előfordulhatnak ennél hólyagosabb szemcsék is. A hólyagok egyes példányokon deformá-



8. ábra. A) Csöves szerkezetű horzsakőszemcse. B) Andezit lapillitufa szöveti képe. Az ásványos alkotók (plag, px, amf) mellett litikus elegyrészek (q) és horzsakődarabok (h) is előfordulnak (1 nikol, a képek rövidebb éle eredetileg 0,55 mm)

Figure 8. *A) Photomigrograph of a tubular pumice clast. B) Photomicrograph of andesitic lapilli tuff. The main componets are crystals (plag, px, amf), lithics (q) and pumice clasts (h) (1 Nicol, shorter side of the photo is 0.55 mm long)*



9. ábra. A) Enyhén hólyagos bázisos összetételű vulkáni kőzetüvegszemcsék kevés mikrolittal. B) Enyhén hólyagos bázisos összetételű vulkáni kőzetüveg szemcse jelentősebb mikrolit tartalommal

Figure 9. *A) Blocky slightly vesiculated microlite-poor volcanic glass shards with intermediate-mafic composition. B) Slightly vesiculated blocky volcanic glass shard with significant amount of microlite*

lódtak, ellapultak; méretük 25–100 μm közötti. Az alaki deformáltság a buborékban levő gázfázis nyomásának csökkenésével és a buborék összeomlásával magyarázható.

A kőzetüvegdarabok általában eltérő mértékben tartalmaznak mikrolitokat. Az ásványos alkotók között dominál a plagioklász, de előfordul piroxén, sőt egyes esetekben erősen rezorbeált amfibol is. Sötétbarna színű, erősen hólyagos, földpát- és piroxénkristályokat is tartalmazó bázisosabb összetételű salakdarabok (tachilit) elvétve szintén találhatóak a kőzetben.

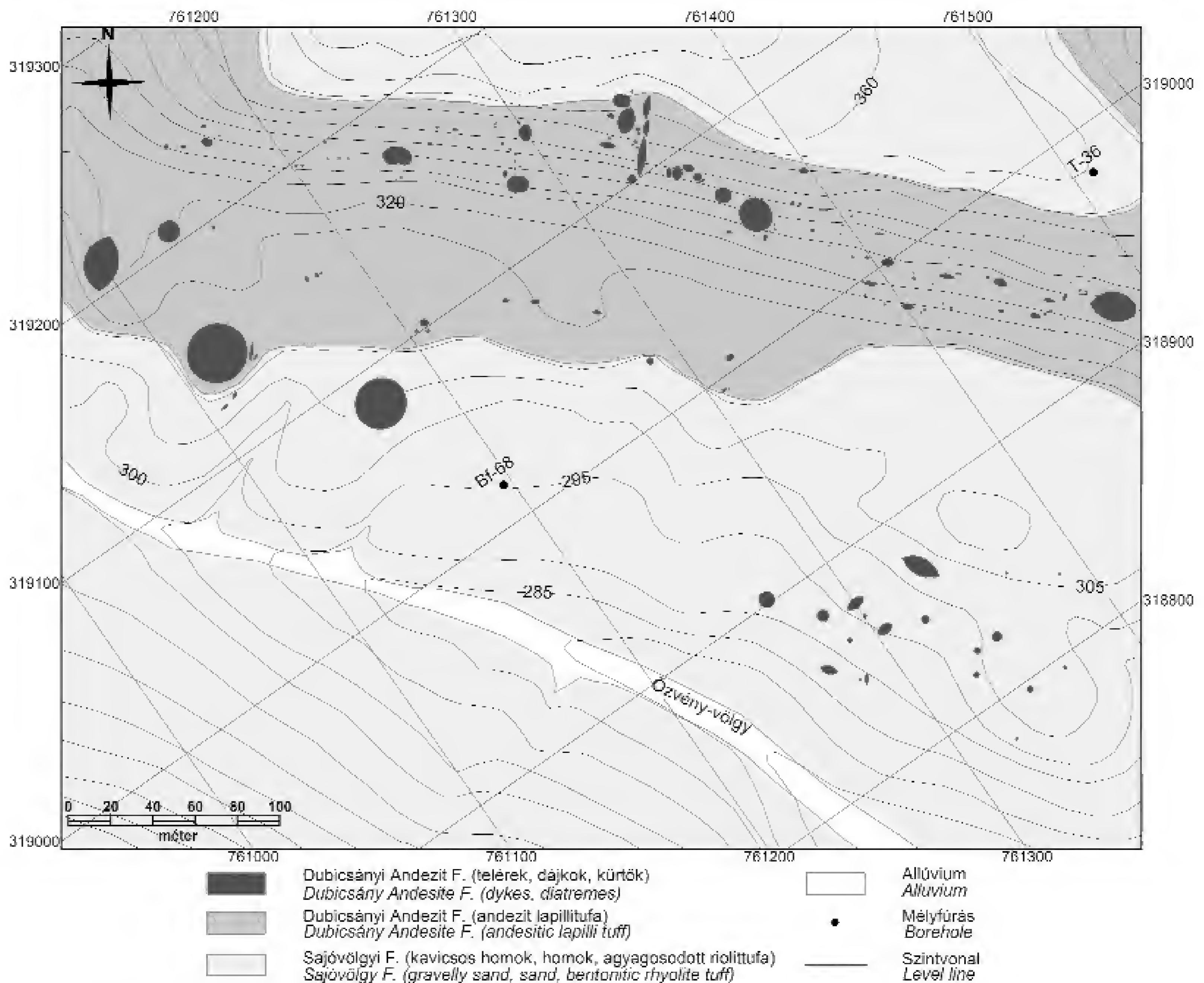
A litikus elegyrészek között uralkodóak a változatos szövetű, eltérő kristályossági fokú piroxénandezit-klasztok. Eredetüket tekintve a különböző andezitek lehetnek az explózióval közel egyidőben létrejött, ún. rokon (cognate) litikus alkotók, vagy korábbi működési fázisokhoz kapcsolódó kőzetszemcsék egyaránt, azonban az eredet megállapítása az esetek többségében nehézségekbe ütközik.

A csiszolatokban is megfigyelhető, változó méretű csillámpala, csillámos kvarcit, gránit, granodiorit kőzetdarabjai azonban egyértelműen xenolitok.

Andezittelérek

Andezitbenyomulások, -telérek a részletesen térképezett mintaterületen belül számos helyen előfordulnak (*10. ábra*). Mennyiségük területarányosan a térképezési adatok alapján, a formáción belül 5%. Elterjedésük többnyire sporadikus, ám egyes esetekben bizonyos fokú ÉNy–DK-i irányítottság is felismerhető. Ezt hangsúlyozzák az Özvény-völgy mentén húzódó, néhány méter magas hosszúkás gerincek is. A lemezes elválású telérek csapása is többnyire az ÉNy–DK-i irányhoz közelít.

A magmás testek vizsgálata során alapvetően két fáciest sikerült elkülöníteni: a) a magmás szerkezetek belső részén elhelyezkedő, durvablokkos, lemezes elválású köz-



10. ábra. Az Özvény-völgy-Eperjes-bérc közötti mintaterület földtani térképe

Figure 10. *Geological map of the studied area between Özvény Valley and Eperjes Crag*

ponti (koherens) fáciest, ill. az ezt szegélyező b) autobrecscsásodott, változó méretű andezitklasztokat és több-kevesebb üveges mátrixot tartalmazó autoklasztikus fáciest.

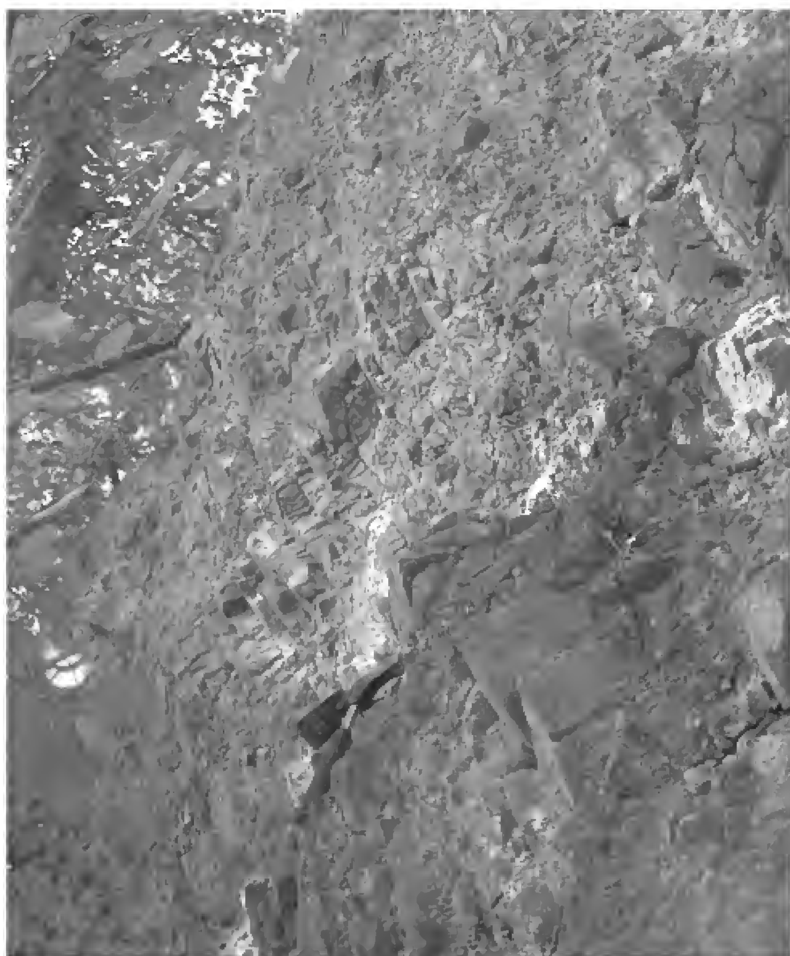
Az andezit lapillitufa mellékkőzet és a magmatestek érintkezési zónájában sajátos szegélyfácies — ún. peperites zóna — alakul ki, a laza, nedves üledék és a magma keveredése folytán (NÉMETH 1999, WHITE et al. 2000, SKILLING et al. 2002).

Központi (koherens) fácies

A központi vagy koherens fáciest képviselő telérek, magmatestek mennyisége alárendelt az autoklasztikus fácieshez képest. Ennek elsősorban az lehet az oka, hogy az erózió az esetek többségében a testek szegélyét tárta fel, és a keményebb ellenállóbb centrális részek még nem exhumálódtak. Kibúvásaik az Eperjes-bérc oldalában és az Özvény-völgy feletti lankás völgyvállon egyaránt megtalálhatók.

A durvablokkos alfáciesek esetében a szerkezeten belül az andezitfragmentumok illeszkedése szoros; közöttük a teret nem tölti ki üveges mátrix. Ásványos összetételük egyveretű; a fenokristályokat 3 generációban jelentkező, erőteljesen kőzetüvegzárványos plagioklász földpátok, ill. orto- és klinopiroxének, továbbá opak szemcsék alkotják. Másodlagos ásványok között említendő a kőzet repedéseit kitöltő kriptokristályos kvarc, valamint a színes alkotók bomlásából származó limonit és hematit. Az alapanyag teljesen kristályos, néhol enyhén kovásodott.

A völgy csapásirányával párhuzamosan orientált lemezes elválású teléreknél a szubvertikális (~80°) elválási idomok vastagsága 2–10 cm közötti (*11. ábra*). A telér anyaga a test szegélye felé — az egyre szaporodó haránt irányú repedéseknek köszönhetően — szorosan illeszkedő, szögletes idomokra eshet szét, átmenetet képezve a durvablokkos alfáciesbe. A lapillitufával való közvetlen érintkezési zónában a két anyag keveredése figyelhető meg, ahol is peperitszerkezetek alakulhattak ki. A kontaktusokhoz közeli részeken a felnyomuló magma hólyagüregesedett, oxidálódott, de a test belsőbb részein is megfigyelhető az elválási idomok felületét fedő vöröses-szürkés oxihidratációs kéreg (patina).



11. ábra. Közel függőleges ÉNy-DK-i csapású, erősen összetöredezett, lemezes elválású andezit telér az Eperjes-bérc oldalán

Figure 11. *Subvertical, fragmented, slab jointed andesite dyke with north-east-south-west strike in the side of Eperjes Crag*

Autoklasztikus fácies

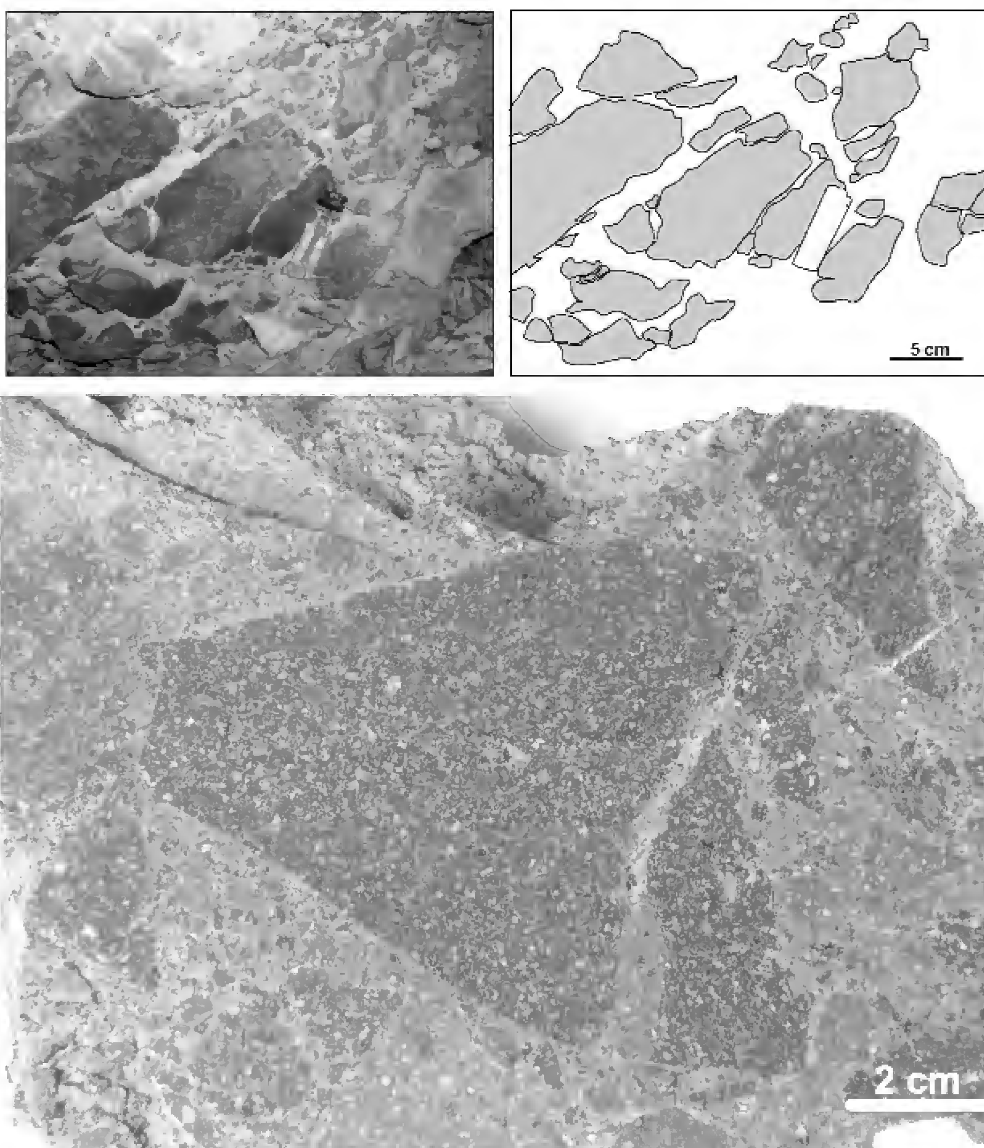
A terepen megfigyelhető andezittestek döntő része a felnyomulás közben fellépő mechanikai stressz és a hirtelen megdermedés hatására autobreccsásodott. Ennek következtében változatos szemcseméretű szögletes blokkokból, ill. az ezek közötti teret kitöltő üveges mátrixból álló in situ andezitbreccsák jöttek létre. A kisebb kibúvások átmérője csupán 1,0–2,0 m, és a talajszinttől 1,5 m-nél jobban ritkán emelkednek ki, míg a nagyobbak átmérője elérheti a 10–30 m-t is. Némely esetben — hasonlóan a Putnoktól D-re, Dubicsánynál valamint az upponyi Három-kő-bércnél megfigyelhető előfordulásokhoz — 6-8 m magasan, toronyszerűen állnak ki a puhább mellékkőzeten kialakult eróziós felszínekből. Ennek következtében a befogadó üledékkel kialakított, intenzív magma és a nedves üledék kölcsönhatására utaló kontaktusuk csupán néhány helyen őrződött meg épen.

A látszólag egységes kőzettesteket közel függőleges lefutású, radiális vagy ÉK–DNy-i csapású, 0,5 m széles repedések tagolhatják. Kialakulásuk feltehetőleg a felnyomuló magma szétágazásához köthetők, de a magma hűlés közbeni térfogatcsökkenése is fontos szerepet tölthetett be.

Az autoklasztikus fáciest alkotó andezitfragmentumok mérete változatos, a széleken többnyire 1–10 cm közötti, a belsőbb részeken a 10–50 cm-es blokkok a meghatározók. Rendszerint szögletesek, vagy az élek mentén kissé kerekítettek. Számos esetben lehet megfigyelni elrendeződésükben mozaik (jigsaw-fit) szöveti jelleget, ami helyben történt fragmentálódásra utal (*12. ábra*).

A vékonycsiszolatok elemzése alapján az andezitbreccsák blokkjainak, fragmentumainak ásványos összetétele meglehetősen egyveretű (plagioklász + ortopiroxén ± klinopiroxén + opak), azonban a kőzetszövetben jelentős különbségek mutathatók ki, ami alapján három csoportba sorolhatjuk őket (*13. ábra*). Az alábbiakban nézzük meg ezek jellemzőit:

a) Nagy fenokristályokat tartalmazó, teljesen kristályos alapanyagú (mikroholokristályos-porfíros) piroxénandezitek. Az alapanyag teljes egészében apró földpát mikrolitokból és opak szemcsékből áll. A fenokristályok a kőzet



12. ábra. Az ún. mozaik vagy fogazott (jigsaw-fit) szövet sajátossága, hogy a kőzetet alkotó kisebb szemcsék nagyobb blokkokká illeszthetők össze a benyomult breccsásodott andezittestben. A szemcsék közötti teret világosabb üveges mátrix tölti ki. A helyben történt fragmentálódás fontos szöveti bélyege (Özvény-völgy)

Figure 12. *Jigsaw-fit texture exhibits fractured clasts that are slightly scattered but the pieces can be fitted back together in brecciated andesite intrusion. The space between the clasts filled with volcanic glass. This texture is important evidence of in situ fragmentation (Özvény Valley)*

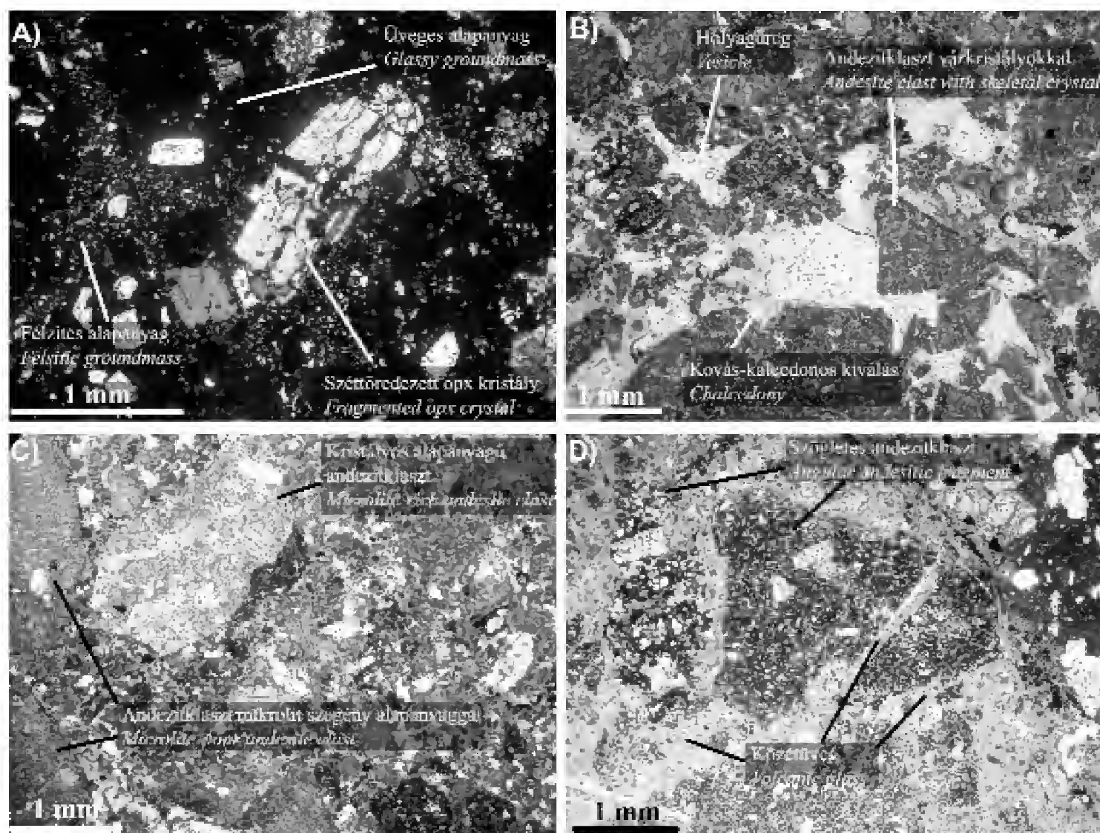
~40-60%-át alkotják. Lehet ugyanazon működési fázis mélyebb szinten megszilárdult és felsodort darabja, de elképzelhető, hogy korábbi magmafelnyomulás során képződött kőzetanyag.

b) Nagy fenokristályokat tartalmazó, átmeneti vagy pilotaxitos szövetű piroxénandezitek. Az alapanyag elsősorban plagioklász mikrolitokból opak ásványokból és több-kevesebb kőzetüvegből áll. Az opak szemcsék mennyisége változó: egyes példányokon az alapanyag a sok Fe-Ti-oxid fázisnak köszönhetően egy nikolnál is kifejezetten sötét. Lehet tömör szövetű és mikroporózus-hólyagüreges egyaránt. A pórusfalakon 50–200 μm vastagságú, keresztezett nikolnál sárgásfehér színű, halmazpolarizációt mutató hidrotermás fluid eredetű SiO_2 kiválások észlelhetők. E típus képviselői a magmás testek lassabban hűlő, centrális részeihez közel keletkezett fragmentumok.

c) Elsősorban mikrolitokat és mikrofenokristályokat tartalmazó piroxénandezitek. Nagy méretű (>500 μm) plagioklászok vagy piroxének elvétve fordulnak elő. Az alapanyag sok apró plagioklász mikrolitból, opak szemcséből és helyenként már jelentős mennyiségű kőzetüvegből áll. Bizonyos fokú irányítottság, enyhe trachitos jelleg előfordulhat. Gyakoriak a vázkristályok, ill. a fekete Fe-Ti-oxid maggal rendelkező plagioklász kristálykák. Mikroporózusság gyakori; a pórusokat részben vagy teljes egészében keresztezett nikolnál szürkésfehér-sárgásfehér SiO_2 tölti ki. Mellettük kevés agyagos vagy limonitos bevonat vagy szennyeződés is megjelenhet, különösen, ha a pórust részlegesen szétkenődött, nedves, agyagos zárvány hozta létre. Az alapanyagban a Fe-Ti-oxidok mennyisége változó, Szélsőséges esetben az alapanyag egy nikol állásnál sötétszürke-fekete. Az ilyen típusú szövet gyors hűlést, megdermedést jelez, így a magmatestek szegélyéhez közel képződött fragmentumokra jellemző.

Az utóbbi két típus mennyisége a kőzettesten belüli helyzettől függően változhat. Mikroszkóp alatt is megfigyelhető, hogy a kőzetszemcsék, vagy nagyobb fenokristályok — csakúgy, mint a nagyobb fragmentumok esetében — összeilleszthető darabokra estek szét (*13. ábra*).

A breccsásodott andezittestekben a szemcsék közötti teret világosszürke-barnásszürke mátrix tölti ki. Anyagát, a mikroszkópos vizsgálatok szerint, elsősorban kőzetüveg, alárendelten kevés földpát és opak mikrolit alkotja. A kőzetüveget a palagonitosodáshoz hasonló átalakulásokra utaló elváltozások jellemezik; így többnyire kissé bontott, mikroporózus, repedezett, zavaros. A pórusok, repedések falát, halmazpolarizációt mutató SiO_2 kiválások, ill. kevés agyagásvány- és limonitlepedék borítja be (*13. ábra*). A mátrix bontottságának függvényében, kisebb-nagyobb mennyiségben másodlagos limonit vagy hematit is előfordul. A szöveti vizsgálatok



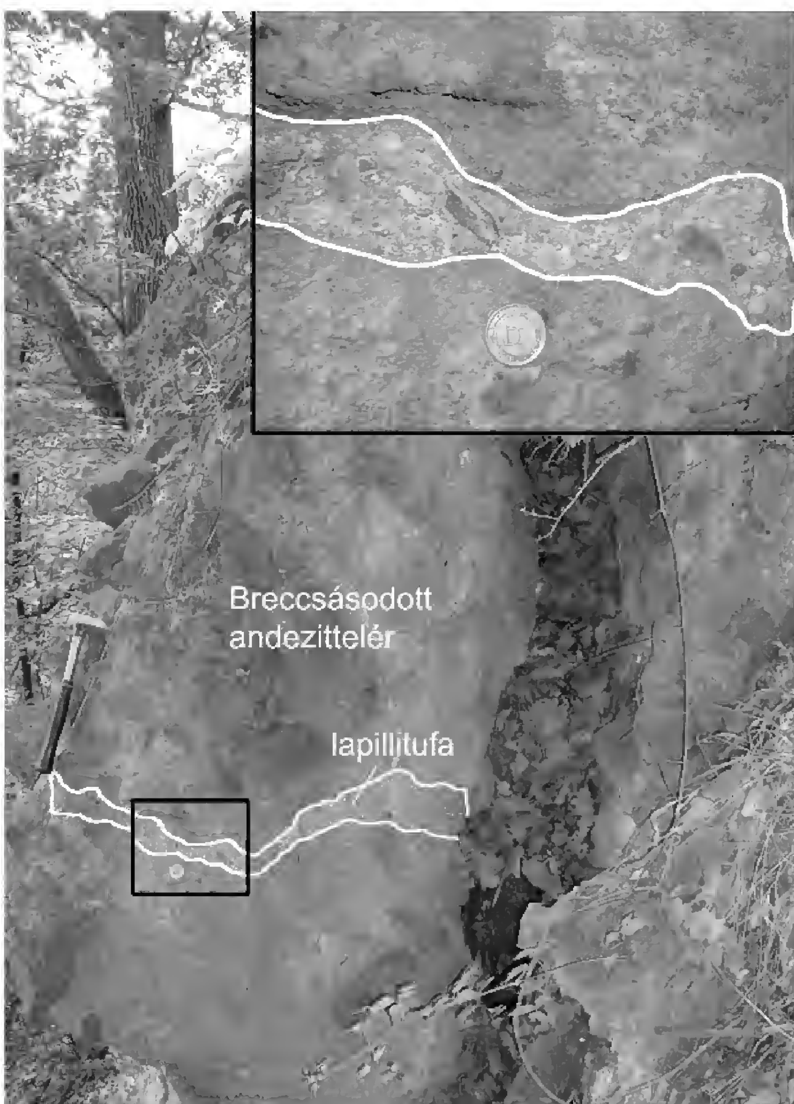
13. ábra. Autoklasztikus fácies mikroszkópi képei: A) Széttöredezett ortopiroxén kristály. Megfigyelhető az alapanyag kristályossági fokában tapasztalható eltérést. B) Kovás-kalcendonos kiválás a pórusfalakon. C) Erősen kristályos alapanyagú andezitklaszt. D) Széttöredezett, kristályos alapanyagú andezitklasztok világos kőzetüveg mátrixba ágyazva (mozaik szövet), (Özvény-völgy, 1 nikol)

Figure 13. *Photomicrographs of autoclastic facies: A) Fragmented orthopyroxene phenocryst. Note the variances of the groundmass crystallinity. B) Chalcedony on the pore wall. C) Andesitic fragment with highly crystallized groundmass among andesitic fragments with slightly crystallized groundmass. D) Fragmented andesitic clast (dark) embedded into volcanic glass (light) matrix (jigsaw-fit texture), (Özvény Valley, 1 Nicol)*

alapján az autoklasztikus fácies breccsái olyan hialoklasztitként értelmezhetők, amelyek az olvadék felszín alatt bekövetkező, explózió nélküli hirtelen hűlése, dermedése során keletkeznek (BUSBY-SPERA & WHITE 1987).

Kontakt zóna, peperites szegély

Az andezitbenyomulások szegélyén, a mellékkőzettel való keveredés során sajátos keverékkőzet, ún. peperit jött létre. A magmatestek és a befogadó mellékkőzet, az andezit vulkanoklasztit kontaktusa többnyire egyenetlen felületű, de markáns (*14. ábra*). Az érintkezési zóna mentén kontakt hatásra keletkezett, folyásos vagy orientált szövet nem volt megfigyelhető, azonban az andezitmagma vörhenyes elváltozása, hólyagüregesedése gyakran látható. Az érintkezési szegélyek ugyan többnyire erősen, mozaikosan erodáltak, azonban néhány esetben viszonylag ép peperites zóna is fennmaradt. Ezeken a helyeken befogadó mellékkőzetet alkotó lapillitufa, ill. az andezitmagma változó mértékben összekeveredett. A folyamat során a magma néhány tized millimétertől több centiméterig terjedő nagyságú, szögletes alakú szemcsékre fragmentálódott szét, miközben a vulkanoklasztikus réteg homokkő, kvarcit, csillámpalaklasztokat tartalmazó anyagába nyomult.

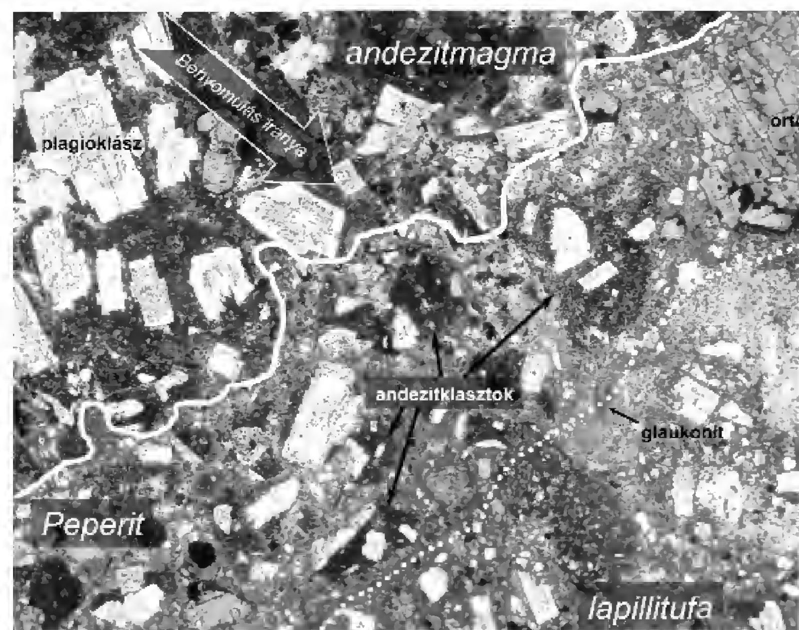


14. ábra. Reliktumként megőrződött andezit lapillitufa kőzettest egy salakosodott, breccsásodott andezitintrúzió szegélyén. Peperit jellegű szerkezet az Eperjes-bérc oldalán

***Figure 14.** Andesitic lapilli tuff 'relict' along the margin of a brecciated andesite intrusion. Peperite structure in the side of Eperjes Crag*

A szögletes andezitfragmentumok ásványos összetétele szintén egyveretű (plagioklász + ortopiroxén + klinopiroxén + opak), míg szövete leginkább az átmeneti, ill. pilotaxitos típusokba sorolható. Gyakran mikroporózusak; ilyenkor a pórusfalakat vékony kriptokristályos kvarckiválás borítja. Az andezitfragmentumok üveges alapanyaga nagy mennyiségben tartalmaz apró Fe-Ti-oxid kristályokat. A mechanikai stressz és hűlés következtében fragmentálódott szemcsék igen gyakran alkotnak mozaik (jigsaw-fit) szövetet. A jelenséget nagyobb fenokristályokon (pl. táblás plagioklászokon, piroxéneken) is kitűnően meg lehet figyelni. A peperit szerkezetekben a mellékkőzetbe diszpergált szögletes andezitszemcsék között a teret a mellékkőzet anyaga — jelen esetben andezit lapillitufa — alkotja, ami alapján el lehet különíteni az autoklasztikus fáciestől (*15. ábra*).

A blokkos peperitnél ritkábban, szintén megtalálhatók lekerekített szegélyű, nyelv alakú, megnyúlt andezitdarabkák, amiket gömbös vagy fluidális peperitnek (globular or fluidal peperite) nevezünk (SKILLING et al. 2002). A klasztok mérete a gömbös vagy fluidális peperitnél 5-20 cm közötti volt.



15. ábra. Andezit magma és lapillitufa érintkezési felületén kialakult peperit mikroszkópi képe (Özvény-völgy, 1 nikol)

***Figure 15.** Photomicrograph of peperite structure formed by mingling of andesitic magma and sediment (lapilli tuff), (Özvény Valley, 1 Nicol)*

Diszkusszió

A mintegy 17,5 ha kiterjedésű, részletesen felvételezett mintaterületünkön a Dubicsányi Andezit Formációt alkotó képződményeket tettük részletes vulkanológiai és fáciestani vizsgálat tárgyává. A megközelítőleg 80 m rétegvastagságban feltárt formációt túlnyomó részt andezit lapillitufa alkotja. A piroklasztit összlet gyenge osztályozottsága, tág határok között változó szemeloszlása, rétegzetlen volta inkább szárazföldön lerakódott gravitációs tömegárakra, törmelékárakra utal, semmint hullott piroklasztitra, amit hazai analógiák is alátámasztanak (NÉMETH et al. 2003). Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a vulkáni sorozat az egész dombság területén erősen erodált, ami nagymér-

tékben korlátozza a működési mechanizmus pontosítását, valamint az eredeti vulkáni szerkezetek rekonstruálását. A tanulmányozott piroklasztit minták szöveti képe és kőzetüveg-tartalma alapján a piroklasztit-összlet elsődleges robbanásos kitörés termékének tekinthető, míg a vulkáni törmelékanyagba került nem szenesedett növényi maradványok és az összesülés hiánya a képződési hőmérséklet alacsony értékét jelzik.

Friss magmából keletkezett juvenilis alkotóknak tekinthetjük a barnássárga színű, bázisos összetételű, szögletes, blokk alakú kőzetüveg darabokat, a szögletes andezitklasztokat, továbbá a mátrixban előforduló plagioklász-, piroxén- és amfibolkristályokat, mivel ezek a komponensek a szövetelemzések szerint áthalmozást nem szenvedtek. Járulékos alkotók közzé sorolhatók a változatos összetételű és morfológiájú nem vulkáni eredetű kőzettörmelékek (mészkő, gneisz, homokkő stb.), valamint a koptatott vulkanitszemcsék (változó mértékben gömbölyített andezitek, dácitok). Szintén a járulékos alkotókat gyarapítják a muszkovit, kvarc, glaukonit, biotit kristálytöredékei, amelyek a prevulkáni kőzetsorozatból a kitörés során kerültek az andezites piroklasztit sorozat anyagába. A kis mennyiségben előforduló savanyú kőzetüvegszilánkok, ill. ritkán megtalálható horzsakőszemcsék megint csak a prevulkáni aljzatból származnak, ugyanis kémiai összetételük az andezitestől jelentősen eltér. A Dubicsányi Andezit Formáció feküjében, a klasszikus felosztás szerinti, regionális elterjedésű három („alsó", „középső", „felső") savanyú tufa szint egyaránt megtalálható. Az andezites vulkáni működés ezekből a savanyú piroklaszt rétegekből robbantotta ki a savanyú üvegszilánk és biotit törmelékeket.

A lapilli és blokk méretű alkotók között igen jelentős volt a járulékos litikus alkotók aránya, amelyek között a sekély- és mélyebb aljzat számos kőzetváltozata megtalálható (fillit, csillámpala, agyagpala, metabázit, granitoid, mészkő, kvarcit, homokkő, aleurolit, savanyú portufa). A lapillitufa 2 mm alatti szemcseméretű mátrixa szintén gazdag a prevulkáni aljzatból származó fragmentumokban (homokkő darabok, savanyú horzsakőszemcsék, savanyú kőzetüveg szilánkok, üledékes ásványszemcsék). A piroklasztit rétegek 50%-ot meghaladó járulékos kőzettöredék- tartalma felszín alatt bekövetkezett kitörésekre utal (LORENZ 1985, 1986).

A lapillitufa egyes szöveti bélyegei alapján (enyhén hólyagos, bázisos összetételű kőzetüvegtartalom) a robbanás fókuszában a sekély aljzatot alkotó üledékek víztelített, laza állapotban lehettek. A pórusvízzel érintkező magma felfűtötte a víztartó rétegek pórusvizét és hőenergiájának egy része mechanikai energiává alakult, ami robbanás formájában szabadult fel freatomagmás kitörést eredményezve (HEIKEN 1972, FISHER & SCHMINKE 1984). A juvenilis vulkáni üvegszemcsék eltérő mértékű hólyagossága arra utal, hogy a magma feltehetőleg több mélységszintben is kigázosodhatott (WHITE 1991, HOUGHTON et al. 1999), ill. a prevulkáni sekélyaljzat pórusvíztartalma eltérő lehetett (WHITE 1996, 2001).

A vulkáni működéssel megközelítőleg egyidőben a konszolidálatlan „sárszerű" tefraösszletet andezittelérek járták át. A legnagyobb andezitbenyomulások átmérője 10–30 m között változik, azonban rendszerint 10 m-nél kisebbek, gyakran csak 3–5 m-es kiterjedésűek, változatos alkatúak. Számuk a vizsgált területen meghaladja a százat, ami azt jelenti, hogy a benyomuló andezites olvadék számos, relatíve kis méretű apofízaszerű telérre oszlott szét, és nem maradt meg egy, vagy néhány nagyobb kiterjedésű koncentrált felnyomulásban. A feltárások nem teszik lehetővé annak vizsgálatát, hogy a felszínen önálló felnyomulásokként észlelhető intrúziók egymással milyen kapcsolatban állnak: vagyis azt, hogy milyen lehet a székely szubvulkáni szerkezet geometriája. A kérdés megválaszolása esetleg geofizikai vizsgálatokkal (pl. GPR, VESZ műszeres mérések) lenne lehetséges. A terepi megfigyelések azt támasztják alá, hogy a felnyomuló olvadék kis mélységben, cédrusfaszerűen, több apofízára és telérre ágazhatott szét. Erre enged következtetni az a dombság számos pontján megfigyelt jelenség, hogy a különböző andezittelérek dőlése sok esetben a függőleges vagy közel függőleges iránytól jelentősen eltér, sőt esetenként kifejezetten szintes településűek, szill jellegűek (pl. Szoros-völgy).

A helyenként orientált rajokat alkotó apró felnyomulások, ill. az andezit piroklasztit rétegek jellege a miskolci Avas-Északtól a Putnok–Felsőnyárád körzetig hasonló karaktert mutat. A piroklasztit összlet változó vastagsága részben eredendő regionális eltérést jelez a magmás anyag utánpótlásában, részben pedig a változó kitettség okozta differenciált lepusztulás következménye. A litikus alkotók összetételében és méretében tapasztalható különbségek egyrészt a mélyebb prevulkáni aljzat eltéréseit, másrészt a felszín alatti robbanások energiáinak helyi különbségeit tükrözik (CSÁMER 2006), ennek ellenére az uralkodó szöveti bélyegek nagymértékben hasonlóak. A legtávolabbi előfordulások egymáshoz viszonyított távolsága (30–50 km) alapján valószínű, hogy az andezites magma számtalan, eltérő méretű csatornán keresztül áramolhatott fel, továbbá, hogy ezek egy része a vulkáni kitöréseket táplálta. Az elsődleges vulkáni szerkezetek a miocén végétől kezdve olyan mélyen erodálódtak, hogy az egykori vulkáni felépítmény már nem azonosítható.

Az andezites magmatestek hirtelen hűlése során keletkezett hialoklasztit (autoklasztikus fácies) arra utal, hogy a mellékkőzet jelentős pórusvíztartalommal rendelkezett. A laza tefra és a magma kontaktusa mentén intenzív magma és nedves üledék kölcsönhatás eredményeként peperitszerkezetek jöttek létre. A magmatest frontján hirtelen hűlésre bekövetkező üveges megdermedés, kovásodás, hólyagosodás, oxidáció, a mellékkőzetben pedig kovásodás és magmával való keveredés zajlott le. BUSBY-SPERA & WHITE (1987) fáciesrendszerét alapul véve az Özvény-völgyben a peperitszerkezetek két szélső tagja különíthető el. A blokkos peperit esetében szögletes magmaklasztok figyelhetők meg az üledékes mellékkőzetben diszpergálva, míg a fluidális vagy gömbös peperitek ovális, lekerekített szegélyű szemcséi a forró magma által fluidizált üledékben alakulnak ki. Az előbbi létrejötte a majdnem megszilárdult

magma mechanikai hatásra történő széttöredezésével, míg az utóbbi a még képlékeny olvadék plasztikus deformációjával hozható összefüggésbe.

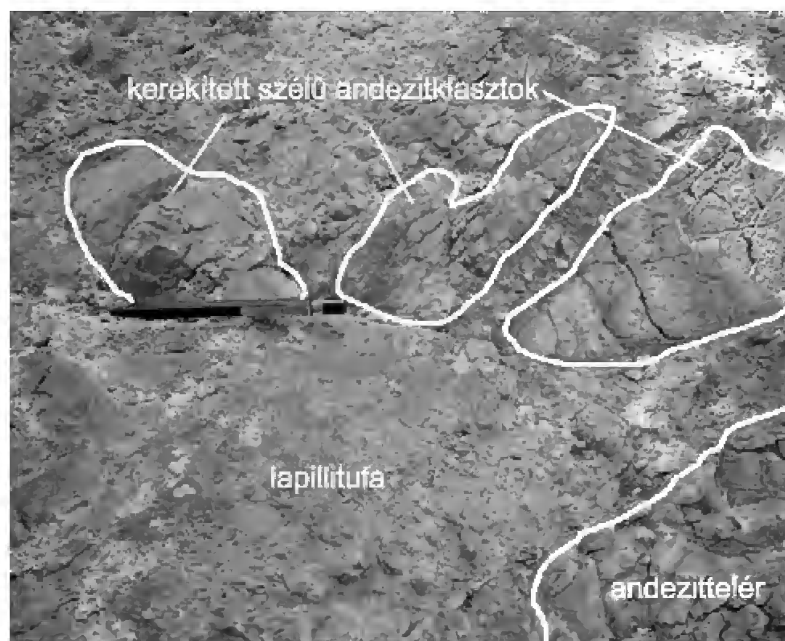
Általában a finomszemcséjű üledékkel való keveredés a fluidális, míg a durvább szemű üledékkel történt érintkezés a blokkos peperitek képződésének kedvezett, azonban több hazai feltárás példáján is nyilvánvalóvá vált, hogy a mellékkőzet szemcseméretén túl számos egyéb tényező is befolyásolhatja a peperitképződést (MARTIN & NÉMETH 2007). Ilyen tényező lehet például az egykori környezet paleohidrogeológiai viszonyaiban előforduló eltérés, különös tekintettel a befogadó mellékőzet pórusvíztartalmának változására, vagy akár az üledék reológiai adottságai is. A Balaton-felvidéki Hajagos-hegynél együtt jelentkező kétféle peperitfácies kialakulása részben a mellékkőzetek eltérő szemcseméretével magyarázható (MARTIN & NÉMETH 2000, 2007), míg a Tátika, Bazsi és Sümegprága területéről leírt szubvulkáni szerkezetek komplex peperites szegélyei eltérő pórusvíztartalmú, kompakciójú üledékes környezetet jeleznek (NÉMETH & MARTIN 2007). A blokkos, ill. fluidális peperitek együttes megjelenése esetünkben a mellékkőzet szemcseméretével nem mutatott összefüggést, mivel mindkét típus megtalálható volt ugyanazon mellékkőzetben. A kontaktusok peperitfácieseinek kialakulásánál inkább a paleohirdogeológiai viszonyok lehettek meghatározóak.

A forró magma és nedves üledék kölcsönhatása során gőzfilm képződhet az olvadék körül, ami megvédi a magmát a pórusvízzel való közvetlen érintkezéstől, így az lassabban szilárdul meg. Amennyiben stabil gőzfilm jön létre a benyomuló magma körül, úgy a képlékeny töredezés játssza a fő szerepet a peperitklasztok kialakulásában (KOKELAAR 1986, SKILLING et al. 2002), ami nagy mennyiségű fluidális peperit képződéséhez vezet. A vizsgálati területen a blokkos peperitek az általánosan elterjedtek, amire magyarázat lehet, hogy a laza, nagy hézagtérfogattal rendelkező lapillitufa mellékkőzetből a pórusvíz gyorsan eltávozott a fűtő-hűtő kölcsönhatás során. Így keveredéskor az üledék és magma érintkezési zónájában stabil gőzfilm elvétve tudott kialakulni, ami inkább a blokkos peperitek kialakulásának kedvezett (*16. ábra*).

A magmatestek környezetében számottevő hidrotermás elváltozás nem volt megfigyelhető. A kovás-kalcedonos kiválásokon, kis mértékű agyagásványosodáson túl ilyen jellegű átalakulás nyomai nem jelentkeztek (pl. zeolitosodás, ércesedés), ami arra utal, hogy fejlett hidrotermális rendszer kialakulásához a feltételek nem voltak kedvezőek.

Következtetések

A szakirodalmi adatokkal ellentétben az Özvény-völgy–Eperjes-bérc területén nem voltak megtalálhatók andezitagglomerátumok, ezzel szemben az erősen erodált vulkáni formáció anyagában nagyszámú sekély szubvulkáni intrúzió és kürtő azonosítható. Az andezit piroklasztit anyaga jelentős mennyiségben tartalmaz szögletes, vagy élein kerekített andezitklasztokat, azonban sem morfológiai, sem pedig genetikai értelemben nem nevezhetők agglomerátumoknak. Így fennáll annak a gyanúja, hogy a korábban „andezitagglomerátumnak” nevezett képződmények valójában breccsásodott magmatestek, kürtőmaradványok, ill. peperitszegélyek, vagy ezek szétrobbant, áthalmozott maradványai, melyek azonosításához körültekintő terepi munka (szelvényezés, térképezés) szükséges. A részletes földtani, vulkanológiai térképezési adatok szerint a kürtők, benyomulások mennyisége területileg kissé változó 3–10%, átlagosan 5% körüli, méretük rendszerint 30 m alatt marad, számuk azonban a választott mintaterületen belül meghaladja a százat. Így a földtani térképezési gyakorlatban használt 1:10 000 vagy 1:25 000-es méretarányú térképeken nem ábrázolhatók, sőt a benyomulások területi eloszlásának pontos megismeréséhez az észlelési sűrűséget is egy nagyságrenddel meg kellett növelni.



16. ábra. A lemezes elválású telérek frontján megjelenő gömbös vagy fluidális peperit sok esetben csak a feltárások részletes vizsgálatával azonosítható (Eperjes-bérc)

Figure 16. *Detailed geological mapping and profiling was required for recogintion of globural or fluidal peperite at the front of a slab jointed dyke (Eperjes Crag)*

A nagy területen egységes, járulékos kőzettörmelékekben gazdag andezit piroklasztit összlet egyveretűsége arra utal, hogy a magma számos csatornán keresztül áramolhatott fel. Az eredeti vulkáni szerkezetek viszont olyan mértékben lepusztultak, hogy a vulkáni felépítmény rekonstruálására nem adnak lehetőséget.

A telérek, magmatestek, valamint a befogadó mellékkőzetek érintkezési zónájában intenzív magma és nedves üledék kölcsönhatás zajlott. Mind a lapillitufa, mind pedig az intrúziók szegélyfácieseinek képződésében jelentős szerepe volt a felszín alatt tárolódó pórusvíznek. A piroklasztikus sorozatnál a prevulkáni aljzat pórusvizének hozzákeveredése freatomagmás kitörést eredményezett, míg a magmabenyomulások kontaktusán peperitszerkezetek alakultak ki. Peperites litofáciesek felismerése és tanulmányozása jelentős mértékben hozzájárult a környezet ősföldrajzi, paleohidrogeológiai viszonyainak részletesebb megisme-

réséhez. A magma és a nedves üledék kontaktusain végzett részletes vizsgálatok mutattak rá arra, hogy a mellékkőzetek fizika jellemzői erőteljesen befolyásolják a peperitképződés menetét, más szóval a peperitfáciesek, kontakt litofácies övek minőségi változásai tükrözik a képződéskori őskörnyezeti viszonyokat.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani CZIFRA Lórántnak, MCINTOSH Richardnak és NÉMETH Gábornak (DE Ásvány- és Földtani Tanszék) a terepi felvételezések során nyújtott segítségükért.

Irodalom — References

BOGNÁR L. & PÓKA T. 1964: Nagybátonyi andezittelér slir- és homokkő érintkezései. — *Földtani Közlöny* **94**, 82–88.

BUDINSZKYNÉ SZENTPÉTERY I., KOZÁK M., LESS GY., MÜLLER P., PELIKÁN P., PENTELÉNYI L., PEREGI ZS., PRAKFALVI P., PÜSPÖKI Z., RADÓCZ GY., TÓTHNÉ MAKK Á., FÖLDESSY J. & ZELENKA T. 1999. Az Északi-Középhegységi terület fedetlen földtani térképe (negyedidőszaki képződményektől mentes földtani térkép) 1: 100 000. — Kézirat, Országos Földtani és Geofizikai Adattár, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest.

BUSBY-SPERA, C. J. & WHITE, J. D. L. 1987: Variation in peperite textures associated with differing host sediment properties. — *Bulletin of Volcanology* **49**, 765–776.

CAS, R. A. F & WRIGHT, J. V. 1988:. Volcanic Succesions: modern and ancient – Uniw Hyman, London, 528 p.

CSÁMER Á. & NÉMETH G. 2000: Tanösvény tervezet a "Tardona vulkán" és a Fehér-völgy területén. — *Földtudományi Szemle* **1**, 85–90.

CSÁMER Á. 1999: Környezetföldtani vizsgálatok Tardona térségében. — Kézirat, diplomadolgozat, DE Ásvány- és Földtani Tanszék Adattár, 100 p.

CSÁMER Á. 2002: Dédestapolcsány (87–221) 10 000-es lap földtani észlelési jegyzőkönyve. — Kézirat, DE Ásvány- és Földtani Tanszék Adattár, 41 p.

CSÁMER, Á. 2003: Shallow subvolcanic andesitic magmatism in the East Borsod Basin: an example of magma/wet sediment interaction. — Acta Mineralogica-Petrologica, Abstract Series 1, 2nd „Mineral Science in the Carpathians" Conference, Miskolc, March 6–7, 2003, Hungary, p. 22.

CSÁMER Á. 2006: Jelentés a Bükk-hg. ÉK-i előterében végzett 1:10 000 léptékű reambuláló földtani térképezésről: Dubicsányi Andezit Formáció. — Kézirat, DE Ásvány- és Földtani Tanszék Adattár, 180 p.

ERHARDT Gy. 1964: A füzérkajatai alapfúrás földtani eredményei. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az* **1962.** *évről*, 391–425.

FISHER, R. V. & SCHMINKE, H-U. 1984: *Pyroclastic rocks.* — Springer-Verlag, Berlin, 472 p.

GYALOG L. & BUDAI T. (szerk.) 2004: Javaslatok Magyarország földtani képződményeinek litosztratigráfiai tagolására. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **2002,** 195–232.

GYARMATI P. 1964: A Tokaji-hegység északi részének dácit- és andezitfajtái – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az* **1962.** *évről*, 367–390.

GYARMATI P. 1977: A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* **58,** Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 195 p.

HÁMOR G. 2001: A Kárpát-medence miocén ősföldrajza: Magyarázó a Kárpát-medence miocén ősföldrajzi és fáciestérképéhez – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, 66 p.

HANSON R. E. & WILSON T. J. 1993: Large scale rhyolitic peperites (Jurassic, southern Chile). — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **54**, 247–264.

HANSON, R. E. & HARGROVE, U. S. 1999: Processes of magma/wet sediment interaction in a large-scale Jurassic andesitic peperite complex, northern Sierra Nevada, California – *Bulletin of Volcanology* **60**, 610–626.

HEIKEN, G. H. 1972: Morphology and petrography of volcanic ashes. — *Geological Society of America Bulletin* **83**, 1961–1988.

HOUGHTON, B., WILSON, C. & SMITH, I. 1999: Shallow–seated controls on styles of explosive basaltic volcanism: a case study from New Zealand. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **91,** 97–120.

KIRÁLY E. 1989: A Bükk hegység ÉNy-i előterének geoelektromos kutatása. — *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* **1987.** *Évi Jelentése*, p. 42.

KOKELAAR, B. P. 1986: Magma-water interactions in subaqueous and emergent basaltic volcanism. — *Bulletin of Volcanology* **48,** 275–289.

KOZÁK M., BARTA I. & SZÖŐR GY. 1985: A kővágóőrsi halloysit ásványtani és geokémiai vizsgálata, genetikája. — *Földtani Közlöny* **115,** 281–292.

KOZÁK M., CSÁMER Á., GÖNCZY S. & KOVÁCS-PÁLFFY P. 2001: Intruzív hialoklasztitok képződése neogén molassz környezetekben. — *Bányászat-Kohászat-Földtan Konferencia, Csíksomlyó 2001. április 5–8.*, p. 70.

KOZÁK, M., PÜSPÖKI, Z., CSÁMER, Á., CSATHÓ, B., PÉCSKAY, Z. & BARTA, I. 1998: Volcanology and geochronology of East Borsodian Basin. — Carpathian-Balkan Geological Association 16th Congress aug. 30 – sept. 2 1998, Wien, p. 301.

LORENZ, V. 1985: Maars and diatremes of phreatomagmatic origin: a review. — *Transaction of the Geological Society of South Africa* **88,** 459–470.

LORENZ, V. 1986: On the growth of maars and diatremes and its relevance to the formation of tuff rings. — *Bulletin of Volcanology* **48,** 265–274.

MARTIN, U. & NÉMETH, K. 2000: Peperite structures from the Bakony – Balaton Highland Volcanic Field (Pannonian Basin, Hungary): Examples from Hajagos-hegy. — *Terra Nostra* **6,** International Maar Conference, Daun, Germany, 20–23 August 2000, 318–329.

MARTIN, U. & NÉMETH, K. 2007: Blocky versus fluidal peperite textures developed in volcanic conduits, vents and crater lakes of phreatomagmatic volcanoes in Mio/Pliocen volcanic fields of Western Hungary. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **159,** 164–178.

MCPHIE, J. & ORTH, K. 1999: Peperite, pumice and perlite in submarine volcanic successions: implications for VHMS mineralisation. — Proceeding of Pacrim '99, Bali, Indonesia, 643–648.

MCPHIE, J., DOYLE, M. & ALLEN, R. 1993: Volcanic textures: a guide to the interpretation of textures in volcanic rocks – Centre for Ore Deposits and Exploration Studies, University of Tasmania Hobart, Australia, 198 p.

NÉMETH K. 1999: Vízalatti vulkanizmus jelenségei, üledékképződési folyamatai és kapcsolatai a szárazföldi vulkáni folyamatokkal. — *Földtani Közlöny* **129/3,** 419–443.

NÉMETH K. & MARTIN U. 2007: Shallow sill and dyke complex in western Hungary as a possible feeding system of phreatomagmatic volcanoes in „soft rock" environment. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **159,** 138–152.

NÉMETH K., MARTIN U. & CSILLAG G. 2003: Lepusztult freatomagmás vulkáni kráter és kürtőkitöltés-roncsok (diatrémák) a Bakony-Balaton-felvidéki vulkáni területen. — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése* **2000–2001,** 83–99.

PÓKA T. 1960: Hipovulkanitok a nagybátonyi barnakőszén-piroxénandezit kontaktusból. — *Földtani Közlöny* **90,** 173–183.

PÓKA T. & SIMÓ B. 1964: Kőszénhamu-elemzések a nagybátonyi barnakőszén-piroxénandezit kontaktusból. — *Földtani Közlöny* **94,** 89–95.

PÓKA T. & SIMÓ B. 1966: A mellékkőzet szerepe a Nagybátony környéki szubvulkáni képződmények kialakulásában. — *Földtani Közlöny* **96,** 441–452.

PÜSPÖKI Z., KOZÁK M. & CSÁMER Á. 2001: A Borsodi-medence miocénjének vulkanosztratigráfiai kapcsolatai a K–ÉK-magyarországi térséggel. — *Acta Geographica ac Geologica et Meteorologica Debrecina* **35,** 255–262.

PÜSPÖKI Z., KOZÁK M., CSÁMER Á., MCINTOSH R. & VINCZE L. 2003: A Tardonai-dombság szarmata üledéksorának őskörnyezeti és szekvenciasztartigráfiai elemzése. — *Földtani Közlöny* **133/2,** 191–209.

SCHMID, R. 1981: Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments: Recommendation of the IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. — *Geology* **9,** 41–43.

SCHRÉTER Z. 1929: A borsod-hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása. — Magyar Királyi Földtani Intézet kiadványai, Budapest, pp. 5–390.

SCROPE, G. P. 1858: *The Geology of Extinct Volcanoes of Central France.* — John Murray, London, 258 p.

SHERIDAN, M. F. & WOHLETZ, K. H. 1981: Hydrovolcanic expolsions: the systematics of water-pyoclast equilibration. — *Science* **212,** 1387–1389.

SHERIDAN, M. F. & WOHLETZ, K. H. 1983: Hydrovolcanism: basic considerations and review. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **17,** 1–29.

SKILLING, I. P., WHITE, J. D. L. & MCPHIE, J. 2002: Peperite: Processes and Products of magma-Sediment Mingling. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **114,** Special Issue, 250 p.

SQUIRE, R. J. & MCPHIE, J. 2002: Characteristics and origin of peperite involving coarse-grained host sediment. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **114,** 45–61.

SÜTŐ, L., CSÁMER, Á. & HOMOKI, E. 2006: The role of the geological and the geomorphological endowments in landuse on the catchment area of Tardona stream (NE-Hungary). — *Zborník z III. mezdinarodného geografického kolokvia, Zmeny v štruktúre krajiny ako reflexia súčasnych spoločenskych zmien v strednej a vychodnej Európe, Danisovce,* 133–137.

SZALAY, I., DUDÁS, J., HEGEDŰS, E., SCHÖNVISZKY, L. & TABA, S. 1976: Geofizikai szerkezetkutatás a Darnó-vonal környékén. — *A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* **1975.** *Évi Jelentése*, 26–30.

SZÁDECZKY-KARDOSS, E. 1958: On the petrology of volcanic rocks and the interaction of magma and water. — *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **5,** 197–233.

TOMKEIEFF, S. I. 1983: *Dictionary of petrology.* — John Wiley & Sons, 680 p.

WHITE, J. D. L. 1991: Maar-diatreme phreatomagmatism at Hopi Buttes, Navajo Nation (Arizona), USA. — *Bulletin of Volcanology* **53,** 239–258.

WHITE, J. D. L. 1996: Pre-emergent construction of a lacustrine basaltic volcano, Pahvant Butte, Utah (USA). — *Bulletin of Volcanology* **58,** 249–262.

WHITE, J. D. L. 2001: Eruption and reshaping of Pahvant Butte volcano in Pleistocene Lake Bonneville. — In: WHITE, J. D. L. & RIGGS, N. R. (eds): *Volcaniclastic sedimentation in Lacustrine Settings.* Blackwell Sciences, Oxford, 61–80.

WHITE, J. D. L., MCPHIE, J. & SKILLING, I. 2000: Peperite: a useful genetic term. — *Bulletin of Volcanology* **62,** 65–66.

Kézirat beérkezett: 2007. 06. 11.

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society
139/2, 167–178., Budapest, 2009

A greigitnek, mint a paleomágneses jel hordozójának azonosítása mágneses módszerekkel, a Pannon-tó üledékeiben

BABINSZKI Edit[1, 2]; MÁRTONNÉ SZALAY Emőke[3]

[1]ELTE Geofizikai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/C
[2]Jelenlegi cím: Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14., e-mail: babinszki@mafi.hu
[3]Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Paleomágneses Laboratórium, 1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

The identification of greigite in the sediments of Lake Pannon using magnetic methods and with respect to it being carrier of the palaeomagnetic signal

Abstract

It has been known for a long time that the fine-grained sediments of Lake Pannon contain pyrite; the latter can often be observed under the microscope in form of framboids. Up until now, framboidal pyrites have been interpreted as solid-phase alteration products of greigite (Fe_3S_4). Framboidal pyrite may contain residual greigite, but it can remain undetected in geochemical and mineralogical studies, due to its extremely small quantity.

The young sediments of Lake Pannon have been penetrated by several boreholes. Sediments from some wells were, among others, studied for magnetostratigraphy. In the course of these studies the carrier of the remanence was supposed to be primary magnetite. However, more recently, greigite has been recognized at several places in the sediments of Lake Pannon during the course of tectonically oriented palaeomagnetic investigations. This suggests that greigite could be a widespread magnetic mineral in Lake Pannon. Experience shows that mineralogical identification of greigite in sediments is difficult. Nevertheless, the systematically applied magnetic methods presented in this paper proved to be successful even if the concentration of greigite was very low. The magnetic methods also permit the estimation of the age of the greigite formation relative to the age of the deposition of the enclosing sediment.

The magnetic measurements presented in this paper document that greigite is indeed a commonly occurring magnetic mineral in the sediments of Lake Pannon. As greigite is of diagenetic origin, the question arises whether greigite-bearing sediments are suitable for magnetostratigraphy or tectonically oriented palaeomagnetic studies. In the former case, it is only early diagenetic greigite which may carry useful information about the polarity of the Earth magnetic field at the time of the deposition of the sediment. The experiments discussed in this paper showed that greigite in the greigite-bearing sediments of Lake Pannon is basically of early diagenetic origin, this is due to the fact that the palaeomagnetic signal residing in it is of a consistent direction for most of the sampling localities represented by several independently-oriented samples. However, greigite is metastable and easily converts to magnetite. The implication of the widespread occurrence of greigite in the fine-grained sediments of Lake Pannon is that the reliability of the magnetostratigraphic correlation strongly depends on (i) the documentation of consistency of the palaeomagnetic signal and (ii) on the identification of the carrier of the signal.

Keywords: greigite, magnetic identification, Lake Pannon

Összefoglalás

A Pannon-tó finom szemcsés üledékeinek korábbi vizsgálatai alapján a vas-szulfidok közül a pirit jelenléte volt bizonyított, amely gyakran framboidális formában jelenik meg. Mai ismereteink szerint a framboidális pirit greigit (Fe_3S_4) szilárdfázisú átalakulásával keletkezhet és benne maradék greigit fordulhat elő, amely azonban rendkívül kis mennyisége miatt, az ásványtani és geokémiai vizsgálatok során észrevétlen maradhat.

A Pannon-tó fiatal képződményeit számos mélyfúrás harántolta és némelyek anyagán magnetosztratigráfiai vizsgálatok is készültek. E vizsgálatok során a magnetitet tekintették a jel hordozójának. Az utóbbi időben, a tektonikai célú paleomágneses vizsgálatok során azonban greigitre bukkantunk a Pannon-tó üledékeiben és felmerült a gyanú, hogy előfordulása nem elszigetelt jelenség. Tapasztalatok szerint a greigit ásványtani módszerekkel történő kimutatása üledékekben rendkívül nehéz. Viszont az ebben a cikkben bemutatásra kerülő, szisztematikusan végzett mágneses vizsgálatokkal a greigit akkor is kimutatható, amikor igen kis koncentrációban van jelen. A paleomágneses módszerekkel történő azonosítás azt is lehetővé teszi, hogy a greigit keletkezésének idejéről is fogalmat alkothassunk.

A Pannon-tó mintáin végzett méréseink azt mutatják, hogy a vizsgált üledékekben a greigit gyakori. Diagenetikus eredetét figyelembe véve felvetődik a kérdés, hogy mennyire megbízható hordozója a paleomágneses és magnetosztratigráfiai jelnek. Utóbbi vizsgálatokra ugyanis csak azok az üledékek alkalmasak, amelyben a mágnesezettség az üledékképződés után rövid időn belül keletkezett. Kísérleteink azt mutatják, hogy a vizsgált üledékekben a greigit valószínűleg korai diagenetikus eredetű, mivel általában mintavételi hely szintjén (ahonnan több függetlenül tájolt mintát gyűjtöttünk) konzisztens jelet hordoz. Így megállapíthatjuk, hogy greigittartalmú üledék nemcsak tektonikai, hanem magnetosztratigráfiai értelmezésre is alkalmas lehet. Metastabil állapota miatt azonban könnyen bomlik, és pl. magnetitté alakul. Széleskörű elterjedése a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben figyelmeztet arra, hogy a mágnesezettséget hordozó ásvány mágneses azonosítása és a mágnesezettség több függetlenül orientált mintában kimutatott konzisztenciájának dokumentálása nélkül a bezáró üledék magnetosztratigráfiai besorolása kockázatot rejt magában.

Tárgyszavak: greigit, mágneses azonosítás, Pannon-tó

Bevezetés

Az elmúlt évtizedben a Kárpát-medence és a Kárpáti előtéri süllyedék tektonikai célú paleomágneses vizsgálatai a paleozoikum és a mezozoikum vizsgálata után elérték a fiatal üledékeket, így a Pannon-tó mágneses ásványai az érdeklődés homlokterébe kerültek.

Ásványtani vizsgálatok alapján tudjuk, hogy a vas-szulfidok közül a pirit általánosan elterjedt a Pannon-tó üledékeiben (HÁMOR & HERTELENDI 1991; HÁMOR 1994). A fúrásokból készült magnetosztratigráfiai vizsgálatok során, mivel a pirit paramágneses (így remanens mágnesezettsége nincsen), a magnetitet tekintették a jel hordozójának (pl. RÓNAI et al. 1979; ELSTON et al. 1990, 1994; LANTOS & ELSTON 1995; MAGYAR et al. 1999). Csupán az utóbbi időben, a tektonikai célú paleomágneses vizsgálatok során (MÁRTON et al. 2002a, 2002b) merült fel a gyanú, hogy a Pannon-tó üledékeiben sok esetben nem magnetit, hanem greigit hordozza a paleomágneses jelet.

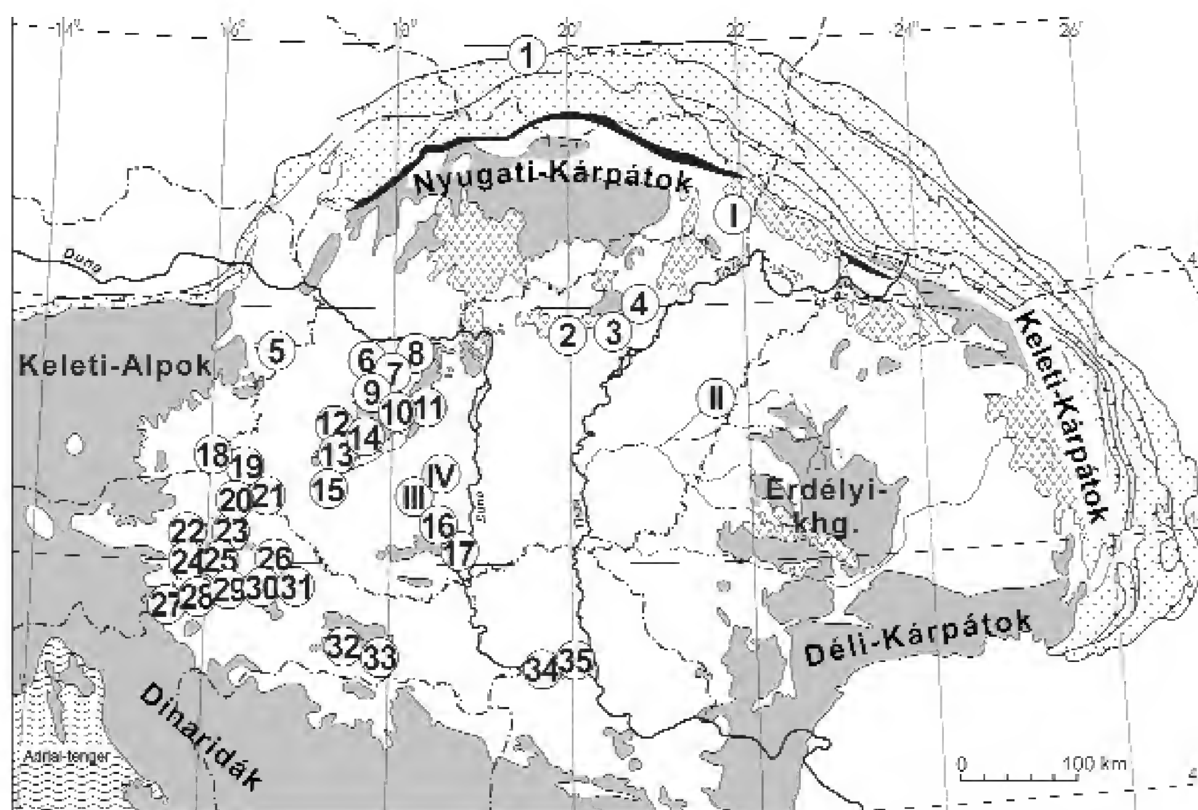
A greigitet (Fe_3S_4), amelynek kristályszerkezete azonos a magnetit szerkezetével (Fe_3O_4), és erősen mágneses, negyedidőszaki, tavi üledékekben azonosították először (SKINNER et al. 1964). Ebben a tanulmányban olvasható első ásványtani leírása is. Hosszú ideig ritka ásványnak gondolták, de az elmúlt évtizedben egyre többféle üledékes környezetből került elő, mint a természetes remanens mágnesezettség hordozója. Tengeri (pl. ROBERTS & TURNER 1993), csökkent sós vízi (pl. JELINOWSKA et al. 1998) és édesvízi (pl. SNOWBALL 1991; JELINOWSKA et al. 1995) üledékekben is megtalálták, sőt talajosodás folyamán is képződhet (pl. FASSBINDER & STANJEK 1994). Az utóbbi években egyre váratlanabb helyekről került elő: mélytengeri hidrotermális mezőkön élő csigák lábán (SUZUKI et al. 2006) és extrém savas iszapfortyogóban is azonosították (OLES & HOUBEN 1998).

A greigit általában biológiai folyamatok révén képződik. Az úgynevezett BCM ("biologically controlled mineralization") greigit baktériumok sejtjein belül keletkezik: a baktériumok először nem mágneses mackinawitot szintetizálnak, ami szilárdfázisú átalakuláson megy keresztül, miközben mágneses greigitté alakul (pl. PÓSFAI et al. 1998). A másik, BIM ("biologically-induced mineralization") néven említett folyamat az élő sejten kívül játszódik le. Ekkor anaerob baktériumok a tengervízben oldott szulfát redukálásával szulfid ionokat bocsátanak környezetükbe, és ezzel a sejten kívül greigit kiválását katalizálják (RICKARD 1969). Ebben a folyamatban az eredetileg kiváló ásványok szilárdfázisú átalakulások sorozatán mennek keresztül: amorf FeS csapadék — mackinawit (FeS) — greigit (Fe_3S_4) — pirit (FeS_2) (pl. SCHOONEN & BARNES 1991; WILKIN & BARNES 1997). Greigit képződhet biológiai közreműködés nélkül is. A kémiai folyamat során törmelékes eredetű, vastartalmú ásványok (pl. magnetit) feloldódásával, a vas- és szulfátredukciós zóna kezdetén válik ki a greigit (pl. SWEENEY & KAPLAN 1973; BERNER 1984).

A greigit további átalakulása ma még nem teljesen tisztázott. RICKARD & MORSE (2005) szerint a greigit a vas-szulfidok képződésének egyik végállomása, azaz nem alakul tovább. Ugyanakkor más szerzők kísérleti eredményei azt mutatják, hogy kénfelesleg jelenlétében a greigit további átalakuláson eshet át: pirit képződhet belőle, azaz a framboidális piritek greigit szilárdfázisú átalakulásával keletkeznek (pl. WILKIN & BARNES 1997; HUNGER & BENNING 2007). Szulfátgazdag pórusvíz jelenlétében (pl. a legtöbb tengeri üledékben) a piritképződés lezajlik. Mindemellett, a framboidális piritek legtöbbjében kis mennyiségű, maradék greigit fordulhat elő (pl. BONEV et al. 1989), amely ugyan az ásványtani és geokémiai vizsgálatok során láthatatlan maradhat, de a modern magnetométerek segítségével kimutatható (ROBERTS & WEAVER 2005). Ez lehet a magyarázata annak, hogy a korábbi, rutinszerű ásványtani vizsgálatok nem azonosítottak greigitet, csak framboidális piritet (HÁMOR & HERTELENDI 1991; HÁMOR 1994).

A greigit meghatározására ásványtani és mágneses módszerek ismertek az irodalomból. Az ásványtani meghatározáshoz a greigitet szeparálni kell, mivel mindig nagyon kis mennyiségben fordul elő az üledékekben. A szeparálás azonban nagyon nehéz, mivel a greigit maximum pár 100 nanométer nagyságú.

A Középső-Paratethys badeni és a Pannon-tó üledékeinek (MÁRTON & FODOR 2003) paleomágneses vizsgálatai során, a mágneses tulajdonságok alapján greigit jelenléte volt valószínűsíthető. Előbbiekből (*1. ábra*, 1. és I. lelőhely) ásványtani módszerrel is lehetett greigitet kimutatni (PÓSFAI et al. 2001), míg utóbbiakból, valószínűleg a greigit kis mennyisége miatt (0,04–2,93 tömegszázalék) ez az ásvány nem volt szeparálható. Szeparálás nélkül egyetlen esetben sikerült Mössbauer-spektroszkópiával greigitet kimutatni, egy olyan mintában, amelyben a mágneses vizsgálatok alapján greigit jelenléte volt valószínűsíthető. Ezt a mintát különös gondossággal egy hétig mértük, amíg a spektrum értékelhetővé vált (*2. ábra*).

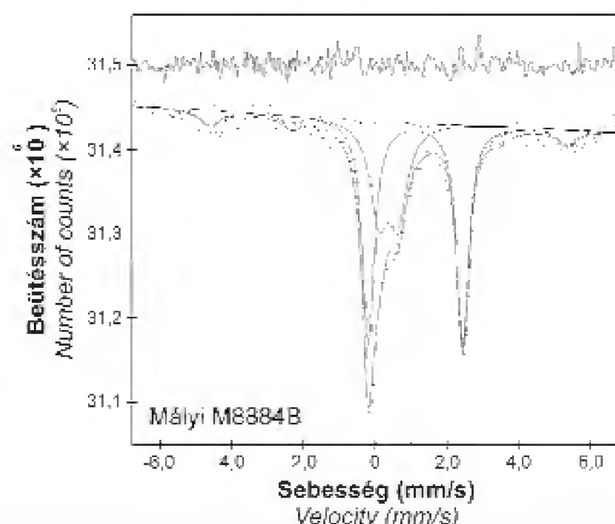


1. ábra. Mintavételi helyek: a Pannon-tó üledékei (2–35 feltárások; II–IV mélyfúrások) és a Középső-Paratethys badeni üledékei (1 feltárás; I mélyfúrás)

1 – Łaka, 2 – Gyöngyösvisonta, 3 – Bükkábrány, 4 – Mályi, 5 – Sopron, 6 – Pannonhalma, 7 – Kisbér, 8 – Tata, 9 – Bakonyszentlászló, 10 – Várpalota, 11 – Székesfehérvár, 12 – Devecser, 13 – Raposka, 14 – Pula, 15 – Marótpuszta, 16 – Kakasd, 17 – Bátaszék, 18 – Trdkova, 19 – Gornji Petrovci, 20 – Miklavž pri Ormožu, 21 – Pince, 22 – Hum Zabočki, 23 – Podgorci, 24 – Mirti, 25 – Samci, 26 – Molvice, 27 – Podsused, 28 – Slanovec, 29 – Medvedski Breg, 30 – Novoselci, 31 – Dol, 32 – Požeški Pavlovci, 33 – Grižići, 34 – Beočin, 35 – Karlóca, I – Michalovce, II – Monostorpályi, III – Diósberény, IV – Udvari. A mintavételi helyek számozása ennek megfelelő a szövegben, az ábrákon és a táblázatban. Greigittartalmú (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 28, 30, 35, I), más mágneses ásványt tartalmazó (6, 11, 13, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34) és greigitet + más mágneses ásványt tartalmazó (23, III, IV) üledékek. A mágneses ásványok azonosítása a cikkben részletezett mágneses módszerekkel történt

Figure 1. *Sampling localities from the sediments of Lake Pannon (2–35 outcrops; II–IV boreholes) and from Badenian sediments of the Central Paratethys (1 outcrop; I borehole)*

1 – Łaka, 2 – Gyöngyösvisonta, 3 – Bükkábrány, 4 – Mályi, 5 – Sopron, 6 – Pannonhalma, 7 – Kisbér, 8 – Tata, 9 – Bakonyszentlászló, 10 – Várpalota, 11 – Székesfehérvár, 12 – Devecser, 13 – Raposka, 14 – Pula, 15 – Marótpuszta, 16 – Kakasd, 17 – Bátaszék, 18 – Trdkova, 19 – Gornji Petrovci, 20 – Miklavž pri Ormožu, 21 – Pince, 22 – Hum Zabočki, 23 – Podgorci, 24 – Mirti, 25 – Samci, 26 – Molvice, 27 – Podsused, 28 – Slanovec, 29 – Medvedski Breg, 30 – Novoselci, 31 – Dol, 32 – Požeški Pavlovci, 33 – Grižići, 34 – Beočin, 35 – Karlóca, I – Michalovce, II – Monostorpályi, III – Diósberény, IV – Udvari. The locality numbers are used throughout the text, in figures and in table. Greigite-bearing (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 28, 30, 35, I), other magnetic mineral-bearing (6, 11, 13, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34) and greigite- + other magnetic mineral-bearing (23, III, IV) sediments. The magnetic minerals were identified with magnetic experiments described in the paper



2. ábra. Előzetesen, mágneses módszerrel azonosított greigittartalmú minta (4. lelőhely) szobahőmérsékleten felvett Mössbauer-spektruma

A greigit mágneses felhasadására szobahőmérsékleten két azonos intenzitású, közel azonos értékű szextettet lehet illeszteni. Mivel ez a minta 3×10^7 beütésszámnál is rossz statisztikai paramétereket adott, ezért az illesztést egy szextettel végeztük. A spektrum és a Mössbauer-paraméterek megegyeznek az irodalomban található adatokkal (VANDENBERGHE et al. 1991; STANJEK & MURAD 1994)

Figure 2. *Mössbauer absorption spectra (locality 4) measured at room temperature for a sample for which greigite was magnetically identified*

The room-temperature Mössbauer spectra of greigite consist of two sextets with similar magnetic hyperfine fields. This sample has bad statistical parameters at 3×10^7 counts, accordingly the fitting was done with one sextet. The spectra and the Mössbauer-parameters are consistent with data published in the literature (VANDENBERGHE et al. 1991; STANJEK & MURAD 1994)

A tapasztalatok azt mutatják, hogy azokban az üledékekben, amelyekben greigit jelenléte valószínűsíthető, az ásványtani módszerekkel történő azonosítás rendkívül időigényes, ráadásul gyakran nem vezet eredményre. Szisztematikusan végzett mágneses vizsgálatokkal azonban több lépésben elkülöníthetők egymástól az oxidos és szulfidos ásványok, a legvégén a greigit a pirrhotintól. A mágneses vizsgálatok részben a természetes remanens mágnesezettség analízisét, részben mágneses térben, mesterséges úton létrehozott mágnesezettség elemzését jelentik. A kétfajta mágnesezettség kísérleti eredményeinek összehasonlításából lehet következtetni arra, hogy az így azonosított mágneses ásvány a paleomágneses vagy magnetosztratigráfiai jel hordozója-e, vagy sem.

Ebben a tanulmányban a Pannon-tó üledékein mutatjuk be a mágneses módszer sikeres alkalmazását, külön kiemelve azokat a pontokat, amelyekben eltértünk az irodalomból ismert (pl. SAGNOTTI & WINKLER 1999) eljárásoktól és így jutottunk értékes információkhoz a greigit keletkezésével és gyakran megfigyelhető bomlásával kapcsolatban.

A minták begyűjtése és tárolása

A mágneses ásványok azonosításához általában irányítatlan mintákat gyűjtenek. Mi azonban minden feltárásból több — általában tíz — mintát vettünk, teljesen irányítottan. Ez azért volt fontos, mert az irányítatlan mintákból ugyan bizonyítható a greigit jelenléte, de a keletkezésének idejéről ez nem ad információt. A paleomágneses vizsgálatoknál használt módszerek segítségével azonban a másodlagos ásványok kiszűrhetők, mivel általában nem adnak konzisztens paleomágneses jelet. Ezért elsősorban felszíni feltárásokat vizsgáltunk, hiszen teljesen irányított minták fúrásokból ritkán gyűjthetők.

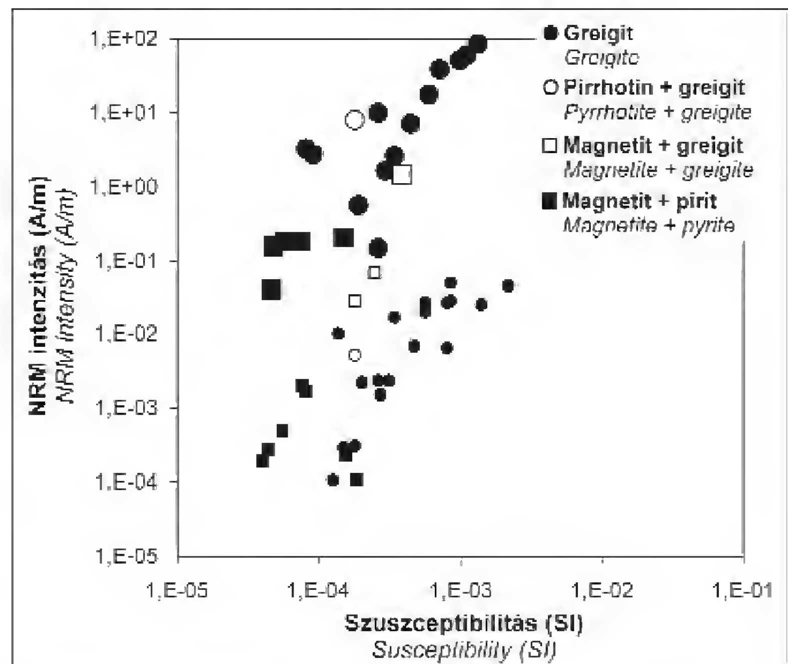
Mintáink finomszemcsés üledékekből, agyagokból, kőzetlisztes agyagokból származnak. Általában sötét színű, szálban álló, bolygatatlan agyagokat mintáztunk meg (*1. ábra*). Leggyakrabban működő agyagbányák fejtés alatt álló bányafalaiból fúrtunk ki 10–15 cm hosszú magokat. A mintákat az előkészítésig levegőtől elzártan, hűtőszekrényben tároltuk, majd a lehető leghamarabb előkészítettük (a magokból két darab standard, 2,5 cm átmérőjű, 2,2 cm hosszú, henger alakú mintát vágtunk ki) és termolemágnesezést végeztünk. A mintapárok másik tagjának természetes remanens mágnesezettségét és szuszceptibilitását időről időre újramértük. Így nyomon tudtuk követni, hogy mi történik a mintákkal a mintavétel és az első mérés között.

Alkalmazott vizsgálati módszerek, eredmények

A vizsgálatokat két irányban végeztük: a természetes remanens mágnesezettség (NRM) kísérletei során a természetes remanencia hordozóját, míg az izotermikus remanens mágnesezettség (IRM) vizsgálatakor a mintában lévő összes mágneses ásványt vizsgáltuk. Amennyiben a kétféle mágnesezettség hasonló módon viselkedett a termolemágnesezés során, arra következtettünk, hogy az NRM-et és az IRM-et ugyanaz az ásvány hordozza, amely egyben a paleomágneses jel hordozója is. Ez az egybeesés azért fontos, mert a greigit azonosításához vezető speciális kísérleteket csak az IRM-en végezhetjük el.

Az oxidos és szulfidos mágneses vasásványok elkülönítésének első lépése: gyors monitorozás

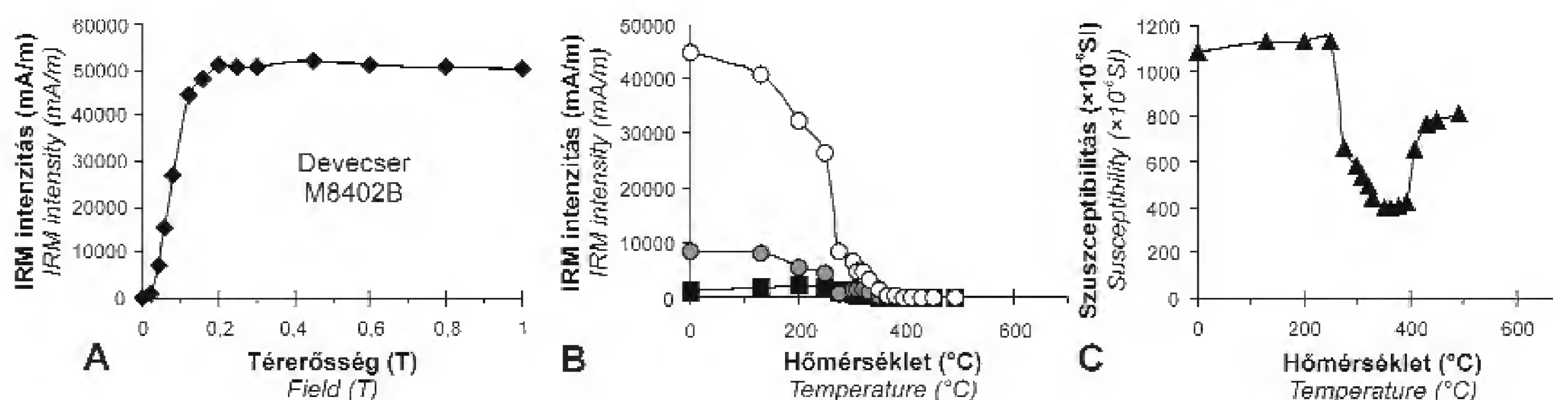
A gyors monitorozás során megmérjük a minták NRM-jének intenzitását és szuszceptibilitását, természetes állapotban. Ezek a gyorsan lemérhető paraméterek tájékoztatnak arról, hogy milyen mágneses ásvány lehet a mintában. Ha kis szuszceptibilitáshoz relatív nagy NRM intenzitás társul — ami a Pannon-tavi lelőhelyek nagy részére jellemző (*3. ábra*) — akkor mágneses vas-szulfidok jelenléte valószínűsíthető (magnetit–maghemit sem zárható ki).



3. ábra. Mágneses ásványok közelítő meghatározása mágneses paraméterek segítségével: NRM és IRM intenzitás a szuszceptibilitás függvényében. Kis jelek – NRM-értékek; nagy jelek – IRM-értékek

Figure 3. *Rapid screening for magnetic minerals: NRM and IRM intensities as functions of susceptibility. Key: smaller symbols – NRM values; larger symbols – IRM values*

Az IRM vizsgálatok felmágnesezéssel kezdődnek. A felmágnesezés során a mintákat szobahőmérsékleten, lépésről lépésre növekvő erősségű mágneses térbe helyezzük, amelyben mesterséges mágnesezettséget szereznek. Az IRM intenzitását minden lépés után megmérjük. A greigittartalmú minták felmágnesezési görbéje a kezdeti lassú emelkedést követően meredeken növekszik és már viszonylag kis térben telítődik (*4. ábra, A*). Telítési intenzitása — a szuszceptibilitásához képest — még nagyobb, mint az NRM esetében (*3. ábra*). A magnetit (maghemit) IRM felmágnesezési görbéje a vas-szulfidokéhoz hasonló, de az előbbieknél az intenzitás kezdeti lassú emelkedése nem



4. ábra. Greigittartalmú üledék IRM termolemágnesezése (12. lelőhely). (A) IRM felmágnesezési görbe; (B) háromirányú IRM (a lágy (üres körök), a közepes (tele körök) és a kemény (négyzetek) komponensek a 0,12; 0,36; illetve 1,0 T térben felvett IRM-ek; LOWRIE 1990) termolemágnesezése és (C) a szuszceptibilitás változása a melegítés során

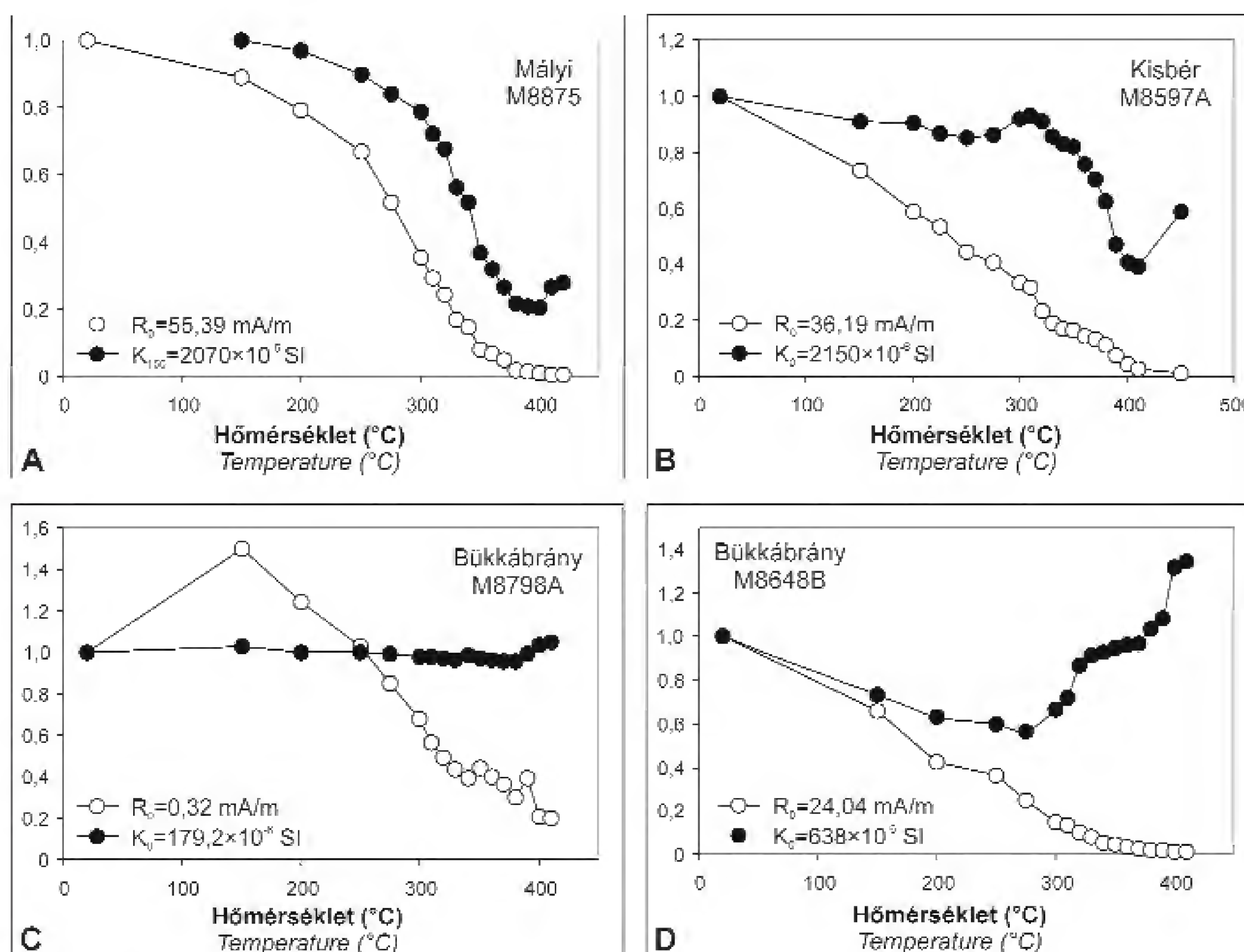
Figure 4. *Thermal decomposition of IRM of greigite-bearing sediments (locality 12). Key: (A) IRM acquisition curve; (B) the behaviour of the composite IRM (the low coercivity (open circles), medium coercivity (solid circles) and high coercivity (squares) components of the composite IRM were imparted in fields of 0.12, 0.36 and 1.0 T, respectively; LOWRIE 1990) and (C) change in susceptibility, respectively during stepwise thermal demagnetization*

figyelhető meg, és a telítési intenzitása is kisebb a szuszceptibilitáshoz képest. A hematit és goethit már ezzel a kísérlettel egyértelműen elkülöníthető, mivel felmágnesezési görbéjük jóval lassabb növekedést mutat és még 1T térben sem telítődnek.

Az NRM és IRM gyors monitorozása tehát már utalhat a greigit jelenlétére, de azonosításához további vizsgálatok szükségesek.

Az oxidos és szulfidos mágneses vasásványok elkülönítésének második lépése: lemágnesezések

A gyors monitorozás után mind az NRM-et, mind az IRM-et hordozó mintákat sok lépésben lemágneseztük. A szuszceptibilitáshoz képest nagy NRM, illetve IRM intenzitással jellemzett mintáink legtöbbjénél megfigyelhető volt a greigitre jellemző intenzitás- és szuszceptibilitáscsökkenés, amely 200 °C-on kezdődött (*5. ábra, A*). A



5. ábra. Példák greigittartalmú minták NRM-jének és szuszceptibilitásának viselkedésére a termolemágnesezés folyamán. Normált intenzitás (üres körök) és szuszceptibilitás (tele körök) a hőmérséklet függvényében, a 4. (A), 7. (B) és 3. (C–D) lelőhelyről származó mintákban

Figure 5. *Examples of the behaviour of the NRM and susceptibility of greigite-bearing sediments. Normalized intensity (circles) and susceptibility (dots) versus temperature curves for localities 4 (A), 7 (B) and 3 (C–D)*

remanens mágnesezettség teljes lemágneseződése más-más hőmérsékleten ment végbe: általában 355 °C körül (*5. ábra, D*), összhangban HOFFMANN (1992) megfigyeléseivel, de a legtöbb esetben csak 400 °C körül (*5. ábra, B*), mint ahogy azt többen megfigyelték már (KRS et al. 1990, 1992; JELINOWSKA et al. 1997, SAGNOTTI & WINKLER 1999). Több mintában azonban a greigitre jellemzőnek tartott markáns szuszceptibilitás-csökkenés nem jelentkezett (*5. ábra, C*). Úgy gondoljuk, hogy bár a 200–400 °C közötti szuszceptibilitás-csökkenés jellemző, de nem diagnosztikus értékű, hiszen van példánk arra, hogy olyan mintában sem jelentkezett (*1. ábra,* 1. lelőhely), amelyben a greigitet ásványtani módszerrel is sikerült azonosítani (PÓSFAI et al. 2001). Amikor a mintákat 400 °C feletti hőmérsékleten vizsgáltuk, már sem az NRM, sem az IRM nem volt mérhető érték, viszont a szuszceptibilitás drámaian megnövekedett (*5. ábra, D*), jelezve a vas-szulfid magnetitté alakulását.

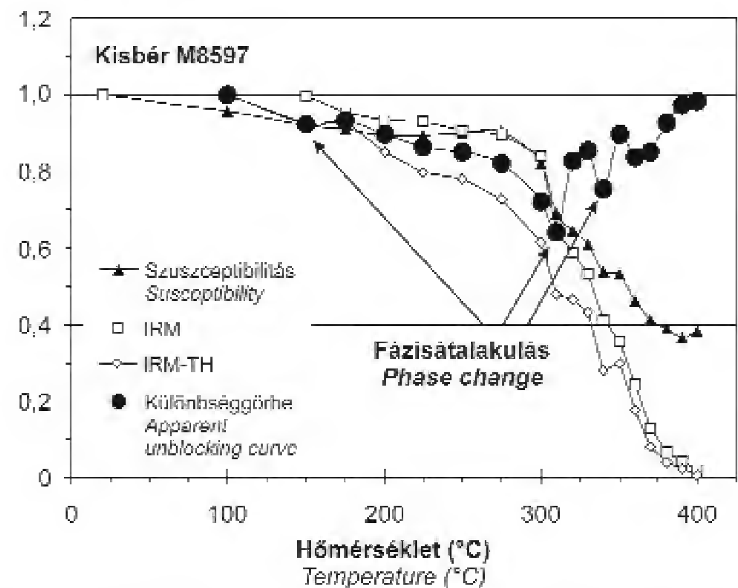
Az IRM termolemágnesezése során több információ birtokába juthatunk, ha a mintákat a lemágnesezés előtt szobahőmérsékleten, egymásra merőleges három irányban, egyre kisebb térben mágnesezzük fel. Ennek segítségével a mintákban lévő mágneses komponensek ugyanis keménység szerint szétválaszthatók és ezek viselkedése különkülön vizsgálható a hőmérséklet függvényében. Ez a háromkomponensű izotermális remanens mágnesezettség (LOWRIE 1990) termolemágnesezése.

A vas-szulfidos mintákban a lágy, vagy a lágy és a közepes keménységű komponens dominál, a lemágnesezés során minden komponens 200 °C felett kezd csökkenni és az NRM vizsgálatokra is jellemző hőmérsékleten mágneseződik le (*4. ábra, B*). A magnetittartalmú mintákban szintén a lágy komponens dominál, amely a magnetit Curie-pontjáig, 575 °C-ig lemágneseződik. A hematit- és goethittartalmú mintákban a közepes és a kemény komponensek jellemzőek.

A lemágnesezési kísérletek tapasztalatát összegezve elmondhatjuk, hogy az IRM felmágnesezéssel, az NRM és a háromkomponensű IRM termolemágnesezéssel (LOWRIE 1990) a Pannon-tó üledékeiben egyértelműen elkülöníthetők a vas-szulfidok a vas-oxidoktól. A mérések azt jelzik, hogy a Pannon-tó üledékeiben a vas-szulfidok gyakran megjelennek, és mellettük általában nincs másik mágneses fázis.

A greigit és a pirrhotin elkülönítése

A mágneses vas-szulfidok (greigit–pirrhotin) mágneses elkülönítéséhez még egy vizsgálat szükséges (TORII et al. 1996), amely azon alapszik, hogy a pirrhotin Curie-hőmérsékletén, körülbelül 320 °C-on elveszíti mágnesezettségét, míg a greigit 300 °C és 400 °C között fázisátalakulások során esik át. A kísérlet abból áll, hogy a mintákat szobahőmérsékleten felmágnesezzük, majd elkezdjük a termolemágnesezést úgy, hogy az első termolemágnesezési lépés után újramérjük az IRM-t, utána felmágnesezzük a mintát az először alkalmazott térben, majd újra megmérjük az IRM-t. A következő lépésekben ezt az eljárást ismételjük. A



6. ábra. Pirrhotin-greigit elkülönítése (TORII et al. 1996) a Pannon-tó üledékeiben – greigittartalmú minta (7. lelőhely)

Normált telítési IRM (SIRM) a termolemágnesezés előtt (négyzetek) és után (rombuszok). Különbséggörbe (tele körök): ugyanazon termolemágnesezési lépés előtti és utáni SIRM különbsége levonva a termolemágnesezés előtti SIRM értékéből. A különbséggörbe minimumhelyei a greigit fázisátalakulási lépéseit, a görbe visszatérése a kezdeti normált értékre a 400 °C-ig végbement fázisátalakulások befejeződését jelzi. A szuszceptibilitás (háromszög) csökkenése szintén a greigit fázisátalakulására utal

Figure 6. *Pyrrhotite-greigite discrimination method (TORII et al. 1996) applied to sediments from Lake Pannon – for a greigite-bearing sample (locality 7)*

Normalized saturation IRM (SIRM) plotted before (squares) and after (diamonds) thermal demagnetization. The apparent unblocking curve (solid circles) is calculated as the difference between the SIRM before and after the same thermal demagnetization step subtracted from the SIRM before thermal treatment. The minima in the apparent unblocking curve result from decomposition of greigite; the curve returns to the initial normalized when the phase changes taking place below 400 °C end. The decrease in susceptibility (triangles) also indicates the decomposition of greigite

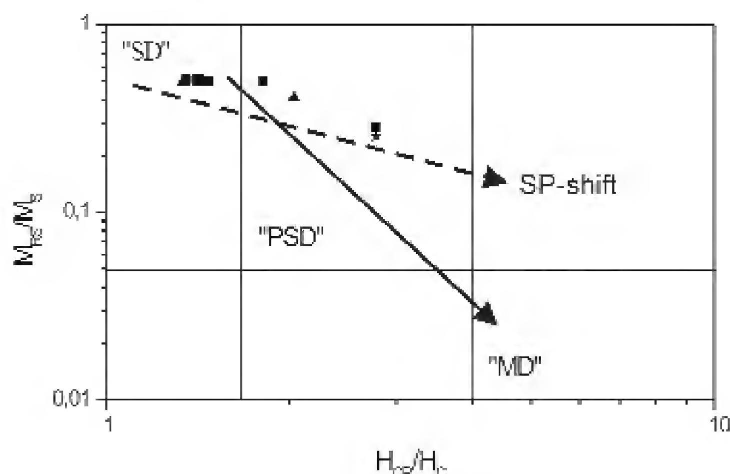
kísérlet során a greigit és a pirrhotin különböző görbéket ad. A módszer alkalmazása a Pannon-tó üledékein a *6. ábrán* látható.

Ezzel a módszerrel a Pannon-tavi vas-szulfidot tartalmazó minták legtöbbjében a greigitet mutattuk ki, csupán egyetlen esetben (23. feltárás) találtunk pirrhotint (BABINSZKI et al. 2007).

Hiszterézisvizsgálatok és a hozzá kapcsolódó kísérletek

Az eddigiekben részletezett kísérletsorozattal sikeresen azonosítható a greigit, de további mérésekkel egyéb fontos információk nyerhetők. Ezek egyike a hiszterézisvizsgálat, amellyel megállapítható a mágneses szemcsék doménszerkezete és az üledékben lévő mágneses anyag mennyisége is. A greigit egydoménű (SD) szemcsék formájában jelenik meg (ROBERTS 1995), többdoménű (MD) greigit a természetben nem fordul elő. A mintáinkból készült hiszterézisgörbék lefutása SD szemcsékre utal (BABINSZKI et al. 2007), ami megerősíti a greigit jelenlétét.

A mért hiszterézisparaméterek, a telítési remanens mágnesezettség (M_{rs}) a telítési mágnesezettség (M_s), a remanencia koercitivitás (H_{cr}) és a koercitív erő (H_c) a mintákat a SD és a pszeudo-egydoménű (PSD) tartományokba helyezik (*7. ábra,* l. még *I. táblázat*) a Day-diagramon (DAY et al. 1977). Az utóbbi tartományba esik a referenciának használt, 1. lelőhelyről származó minta is, amelyben a greigitet nem



7. ábra. A hiszterézis-vizsgálatoknak alávetett vas-szulfid tartalmú minták M_{RS}/M_S értékei a H_{CR}/H_C értékek függvényében, bilogaritmikus diagramon ábrázolva (DAY et al. 1977)

A folyamatos nyíl a növekvő szemcseméret irányába mutat (DAY et al. 1977), a szaggatott nyíl a szuperparamágneses szemcsék tartalmának növekedését jelzi (TAUXE et al. 1996). Négyzet – greigit; háromszög – greigit és magnetit; csillag – pirrhotin és greigit

Figure 7. *Bilogarithmic plot of M_{RS}/M_S vs. H_{CR}/H_C for iron-sulphides bearing sediments subjected to hysteresis analysis (DAY et al. 1977)*

The solid arrow shows the direction of increasing grain size (DAY et al. 1977) and the broken arrow the increasing contribution of superparamagnetic grains (TAUXE et al. 1996). Key: square – greigite; triangle – greigite and magnetite; star – pyrrhotite and greigite

csak mágneses, hanem ásványtani módszerrel is sikerült kimutatni (PÓSFAI et al. 2001). Lehetséges, hogy néhány, általunk vizsgált greigitkristály PSD szerkezetű. Mindemellett valószínűbb, hogy az üledékben lévő szuperparamágneses (SP) szemcsék okozzák az eltolódást (DUNLOP 2002). ROWAN & ROBERTS (2006) hasonló SD–SP tendenciáról számolt be nagy mennyiségű greigittartalmú minta elemzése után. Egy esetben (3. lelőhely), az alacsony hőmérsékletű mérésekből sikerült is becslést adni a SP szemcsék mennyiségére (DUNLOP 1973 alapján), ami 48%-nak adódott.

A hiszterézisgörbékből megbecsülhető a mintában található mágneses anyag mennyisége is. A greigit telítési mágnesezettsége az irodalomból ismert (HOFFMANN 1992; DEKKERS & SCHOONEN 1996; DEKKERS et al. 2000; LETARD et al. 2005) — az értéke tág határok között változik: 3–36 Am^2/kg. A két szélső érték alapján a greigit-koncentráció 0,04 és 2,93 tömegszázalék közöttinek adódott a Pannon-tó üledékeiből származó mintákban (*I. táblázat*).

I. táblázat. A hiszterézisgörbék paraméterei és a greigittartalom (tömegszázalékban megadva)

Table I. *Hysteresis properties and greigite-content (in mass %)*

	Lelőhely *Locality*	H_{CR}/H_C	M_{RS}/M_S	Mágneses ásvány *Magnetic mineral*	Doménszerk. *Domain*	Greigit (m%) *Greigite (m%)*
12	Devecser	1,355	0,517	greigit	SD	0,24–2,93
8	Tata	1,474	0,508	greigit	SD	0,12–1,47
3	Bükkábrány	1,531	0,514	greigit	SD	0,04–0,53
7	Kisbér	1,813	0,499	greigit	PSD	0,10–1,20
I	Laka	2,772	0,287	greigit	PSD	0,004–0,053
IV	Udvari	1,341	0,502	greigit + magnetit	SD	
III	Diósberény	2,037	0,407	greigit + magnetit	PSD	
23	Podgorci	2,777	0,255	pirrhotin + greigit	PSD	

M_{rs} = telítési remanens mágnesezettség; M_s = telítési mágnesezettség; H_{cr} = remanencia koercitivitás; H_c = koercitív erő. A greigittartalom az irodalomban található két szélsőértékkel számolva (36 és 3 Am^2/kg)

Keys: M_{rs} = saturation remanent magnetization; M_s = saturation magnetization; H_{cr} = remanence coercivity; H_c = coercive force. The greigite-content is calculated with two extreme published in the literature (36 and 3 Am^2/kg)

Néhány mintán alacsony hőmérsékletű kísérletet is végeztünk. Ennek során a mintákat 5 K-ről melegítettük szobahőmérsékletig, miközben 2 K-es lépésenként mértük a minták mágnesezettségét 5 K és 100 K között, majd 5 K-enként, kis, állandó mágneses térben (néhányszor 10 mT). Az így kapott görbék lefutásának elemzésével közvetlenül megállapítható a mágneses ásvány típusa, ugyanis a magnetitnek jellegzetes pontja 120 K-en a Verwey-átmenet (VERWEY 1939; VERWEY & HAAYMAN 1941), illetve a pirrhotinnak a 30–34 K közötti hőmérsékleten lezajló átmenete (DEKKERS et al. 1989; ROCHETTE et al. 1990).

A Pannon-tó mintáinak termomágneses görbéi általában nem jeleznek sem a magnetitre, sem a pirrhotinra jellemző alacsony hőmérsékletű átmenetet, kivéve azt a mintát (*I. táblázat*), amelyben már a greigit–pirrhotin elkülönítési teszt is pirrhotin jelenlétére utalt.

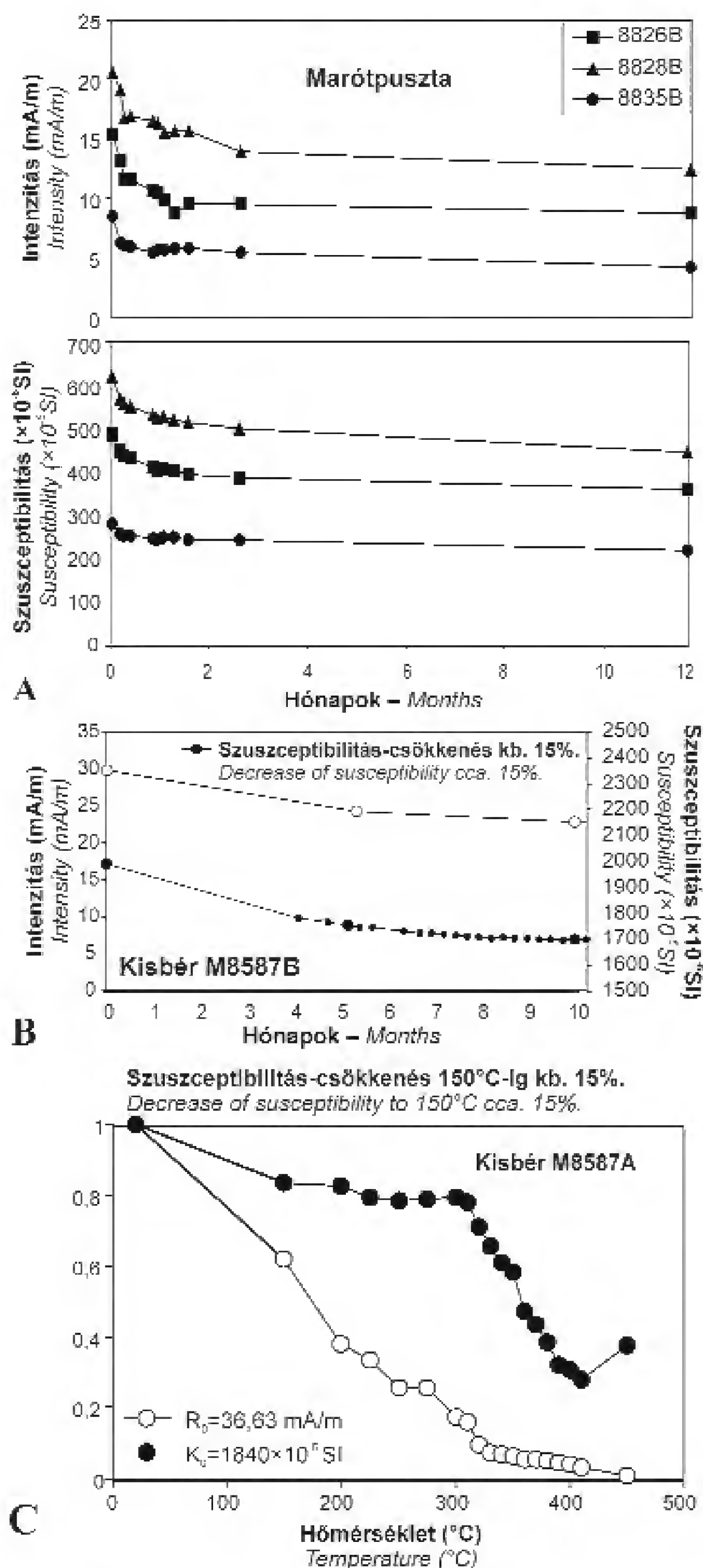
A SD és PSD szemcsékre utaló hiszterézisgörbék összhangban vannak a greigit jelenlétével és segítségükkel sikerült megbecsülni a mintákban lévő mágneses anyag mennyiségét, ami nagyon kevésnek, maximum pár százaléknak adódott. Ezek a nagyon kis értékek magyarázatot adnak arra, hogy az ásványtani vizsgálatok eddig miért nem mutatták ki a greigitet szeparálás nélkül, és hogy a mágneses szeparálás miért eredménytelen nagyon sok esetben. Az alacsony hőmérsékletű kísérletek pedig a greigit és pirrhotin elkülönítésére szolgáló teszt eredményeit erősítették meg.

Diszkusszió

A greigitet lényegében az irodalomból ismert mágneses módszerekkel azonosítottuk a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben, amelyeket SAGNOTTI & WINKLER (1999) foglalt össze. Néhány esetben, amikor mintáink nem feleltek meg minden, a fenti szerzők által javasolt diagnosztikus kritériumnak, olyan összehasonlító anyagra támaszkodtunk, amelyben a greigitet ásványtani módszerekkel is azonosították. Ilyen „eltérés” volt a 200–400 °C közötti markáns szuszceptibilitáscsökkenés hiánya, vagy a remanens mágnesezettség 360 °C helyett 400 °C környékén történő teljes lemágneseződése. Hogy mégis biztos a greigit jelenléte ezekben a mintákban is, azt az első esetben a PÓSFAI et al. (2001), a második esetben a JELINOWSKA et al. (1997) által publikált, hasonló viselkedésű greigittartalmú üledékek támasztják alá.

Vizsgálataink során egy olyan jelenséggel is találkoztunk, amelyet korábban nem figyeltek meg. Ez mintatárolási módszerünkkel (hűtőszekrényben, levegőtől elzártan, de infralámpás kezelés nélkül) kapcsolatos. Azon mintákat, amelyek NRM/IRM és szuszceptibilitás paraméterei a bomlásra hajlamos (TRIC et al. 1991) greigit jelenlétére engedtek következtetni, időről időre újramértük. Azt tapasztaltuk, hogy mind az in-

tenzitás, mind a szuszceptibilitás gyorsan csökkent az első hónap során, majd egy idő után stabilizálódott (*8. ábra, A*). Felmerült a gyanú, hogy ezt a csökkenést nem a greigit bomlása okozza. Ezért azt az eljárást választottuk, hogy egy-egy mintából kivágott párok egyik tagjának intenzitás- és szuszceptibilitáscsökkenését az idő függvényében vizsgáltuk, míg a párok másik tagjait az első mérések után azonnal elkezdtük termolemágnesezni. Azt tapasztaltuk, hogy tíz hónap alatt a szuszceptibilitás körülbelül 15%-kal



8. ábra. NRM intenzitás és szuszceptibilitás viselkedése az idő függvényében a 15. lelőhelyről származó mintákban (A) A 7. lelőhelyről származó mintapár NRM intenzitásának és szuszceptibilitásának viselkedése az idő (B) és a hőmérséklet (C) függvényében

Figure 8. *NRM intensity and susceptibility as a function of time for samples from locality 15 (A) NRM intensity and susceptibility as a function of time (B) and temperature (C) for sister samples from locality 7*

csökkent a stabilizálódásig (*8. ábra, B*), míg a termolemágnesezés folyamán ugyanekkora, 15%-os csökkenés figyelhető meg 150 °C-ig (*8. ábra C*), olyan hőmérséklettartományban, ahol greigithez köthető ásványtani átalakulás még nem zajlik. A 150 °C feletti termolemágnesezés során mutatott viselkedés azt jelzi, hogy a greigit megmarad a mintában.

A jelenséget többféleképpen is megmagyarázhatjuk. Lehetséges, hogy a megfigyelt intenzitás- és szuszceptibilitáscsökkenést nem a greigit, hanem a víztartalmú mágneses vas-szulfátok bomlása okozza. Ilyen mágneses vasszulfátokról TARLING & HROUDA (1993) tesz említést. Ezek valószínűleg a greigit oxidációja során képződtek, még a mintavétel előtt. Ezek az ásványok gyakran megfigyelhetők anoxikus üledékek fúrómagjainak felszínén, de ásványtani azonosításuk bonyolult, mivel a kísérletek során nagyon gyorsan elbomlanak (FÖLDVÁRI Mária szóbeli közlése). Ugyanakkor többen is (pl. KASAMA et al. 2006) megfigyelték már, hogy a greigit kristályokon egy amorf vas-oxid „héj" képződik. Elképzelhető, hogy a megfigyelt csökkenést ezen amorf burok létrejötte okozza, amely később megvédi a greigitmagot a további oxidációtól.

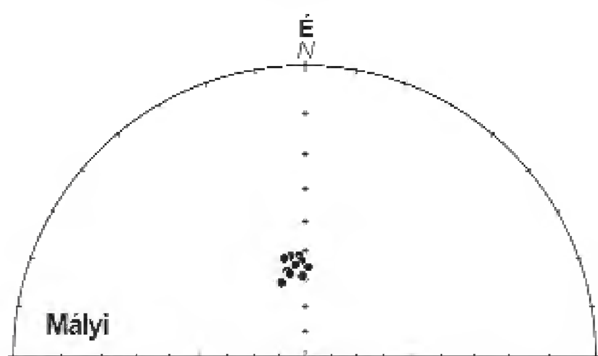
A cikkben részletezett mágneses módszerekkel sikerült az eddig rejtve maradt greigitet azonosítanunk a Pannon-tó üledékeiből. Gyakori előfordulása láttán (*1. ábra*) felvetődik a kérdés, hogy diagenetikus eredete miatt mennyire megbízható hordozója a paleomágneses és magnetosztratigráfiai jelnek.

Bár a kutatók legtöbbje egyetért abban, hogy a greigit a diagenezis folyamán keletkezik, de a különböző szerzők a kialakulás pontos idejét más-más időpontra teszik. CANFIELD & BERNER (1987) szerint a vas-szulfidok a diagenezis korai szakaszában keletkeznek, a leülepedéstől számított 2000 éven belül, ha az üledékképződés gyors (>0,5 m/1000 év). Vannak, akik szerint már néhány év, vagy évtized elég a greigitképződéshez (pl. PYE 1981; REYNOLDS et al. 1999). JIANG et al. (2001) azt állítják, hogy a greigit a diagenezis kezdetétől a késői szakaszáig kialakulhat, és a különböző időpontokban képződött szemcsék ugyanazon rétegtani horizontban is megtalálhatók egymás mellett. ROBERTS & WEAVER (2005) egyenesen azt a következtetést vonják le, hogy mivel a greigitnek számos átalakulási mechanizmusa (neoformation) ismert, ezért gyanítható, hogy a greigit a diagenezis során, a vas-szulfidok egymásba alakulásával újraalakul.

A greigit képződésének pontos idejéről azért vitáznak ennyit a kutatók, mert a különböző időpontban kialakult mágneses ásványok más-más súllyal esnek latba az egyes alkalmazások során. Tektonikai vizsgálatokban nem kritikus, hogy az ásvány pontosan egykorú legyen a kőzettel, lehet diagenetikus eredetű, de hasznos információt hordozhatnak még később kialakult ásványok is, ha azok keletkezése valamilyen jól ismert eseményhez köthető. A magnetosztratigráfiai vizsgálatokban azonban csak a törmelékes, illetve a nagyon korai diagenetikus ásványok használhatók. Ahhoz, hogy ezekben a vizsgálatokban ténylegesen alkalmazhassuk a greigittartalmú üledékeket, minden eset-

ben dokumentálnunk kell, hogy a mágnesezettség, amelyet mérünk az üledékképződés után rövid időn belül keletkezett. Ezt viszont csak paleomágneses mérésekkel tudjuk valószínűsíteni.

A Pannon-tó vizsgált üledékei közül azokban, amelyekben a természetes remanens mágnesezettséget a greigit hordozza, mintacsoport szinten a jellemző mágnesezettség irányai kitűnően, vagy jól csoportosulnak (*9. ábra*). Konzisztens, normál és reverz polaritások adódnak mind a minták, mind a feltárások szintjén és a paleomágneses középirány általában eltér a mai iránytól (BABINSZKI et al. 2007). Ez azt jelzi, hogy a greigit valószínűleg korai diagenetikus eredetű, így nemcsak tektonikai értelmezésre, hanem magnetosztratigráfiai korrelációra is alkalmas.



9. ábra. A 4. lelőhelyről származó egyedi minták karakterisztikus remanens mágnesezettségének csoportosulása (sztereografikus projekció, minden vektor lefelé mutat, azaz a polaritás normál)

Figure 9. *Clustering of characteristic remanent magnetizations of individual samples for locality 4 (stereographic projection, all vectors point downward, i.e. polarity is normal)*

Vizsgálati anyagunkban azonban olyan esetekkel is találkoztunk, amikor a greigit mellett a magnetit is hozzájárul a természetes remanens mágnesezettséghez, és a két ásványhoz tartozó remanens mágnesezettség hasonló irányú, de ellentétes polaritású (BABINSZKI et al. 2007). Ilyenkor nehéz eldönteni, hogy melyik ásványhoz kötődik a magnetosztratigráfiai szempontból releváns jel. Érdemes megjegyezni, hogy ellentétes polaritást a két ásvány együttes előfordulása esetén már máshonnan is kimutattak (HORNG et al. 1998; JIANG et al. 2001).

A diagenezis során széles időintervallumban keletkező greigit elterjedése a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben tehát figyelmeztet arra, hogy a paleomágneses és még inkább a magnetosztratigráfiai vizsgálatok során minden esetben meg kell állapítani, hogy a mágnesezettséget milyen ásvány hordozza, és vizsgálni kell a mágnesezettség konzisztenciáját, amely azonban csak teljesen orientált és viszonylag nagy számú minta mágnesezettségének mérésével végezhető el.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük MÁRTON Péternek (Eötvös Loránd Tudományegyetem Geofizikai Tanszék), hogy a diósberényi és udvari fúrások vizsgálatának eredményeit megosztotta velünk és a fúrások anyagából rendelkezésünkre bocsátott néhány mintát a kőzetmágneses mérésekre. KISS László Ferencnek (MTA Szilárdtestfizikai és Optikai Kutatóintézet) a hiszterézisvizsgálatokban és az alacsony hőmérsékletű mérésekben, NAGY Sándornak és STEFÁN Gábornak (Eötvös Loránd Tudományegyetem Analitikai Kémiai Tanszék) a Mössbauer-spektroszkópos vizsgálatokban nyújtott segítségét.

Sok információval gazdagodtunk a MAGYAR Imrével, JUHÁSZ Györgyivel, JÁMBOR Áronnal, MÜLLER Pállal, SZTANÓ Orsolyával és Davor PAVELIĆ-csel a Pannon-tóról folytatott szakmai beszélgetések során. Köszönjük PÓSFAI Mihálynak, hogy bírálatában a greigit keletkezésével és átalakulásaival kapcsolatban több dologra felhívta figyelmünket, IMRE Gábornak a terepi és laboratóriumi munkában nyújtott technikai segítséget. SZOMOR Lászlónak pedig a bükkábrányi bányában a megfelelő feltárások kiválasztásában, valamint a technikai feltételek biztosításában nyújtott segítségét. A kutatást az OTKA T029805 számú pályázata támogatta.

Irodalom — References

BABINSZKI, E., MÁRTON, E., MÁRTON, P. & KISS, L. F. 2007: Widespread occurrence of greigite in the sediments of Lake Pannon: Implications for environment and magnetostratigraphy. — *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* **252**, 626–636.

BERNER, R. A. 1984: Sedimentary pyrite formation: An update. — *Geochim. Cosmochim. Acta* **48**, 605–615.

BONEV, I. K., KHRISCHEV, K. G., NEIKOV, H. N. & GEORGIEV, V. M. 1989: Mackinawite and greigite in iron sulphide concretions from Black Sea sediments. — *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.* **42**, 97–100.

CANFIELD, D. E. & BERNER, R. A. 1987: Dissolution and pyritization of magnetite in anoxic marine sediments. — *Geochim. Cosmochim. Acta* **51**, 645–660.

DAY, R., FULLER, M. & SCHMIDT, V. A. 1977: Hysteresis properties of titanomagnetites: grain size and compositional dependence. — *Phys. Earth Planet. Inter.* **13**, 260–267.

DEKKERS, M. J. & SCHOONEN, M. A. A. 1996: Magnetic properties of hydrothermally synthesized greigite (Fe_3S_4) — I. Rock magnetic parameters at room temperature. — *Geophys. J. Int.* **126**, 360–368.

DEKKERS, M. J., MATTÉI, J.-L., FILLION, G. & ROCHETTE, P. 1989: Grain-size dependence of the magnetic behavior of pyrrhotite during its low-temperature transition at 34 K. — *Geophys. Res. Lett.* **16**, 855–858.

DEKKERS, M. J., PASSIER, H. F. & SCHOONEN, M. A. A. 2000: Magnetic properties of hydrothermally synthesized greigite (Fe_3S_4) — II. High- and low-temperature characteristics. — *Geophys. J. Int.* **141**, 809–819.

DUNLOP, D. 1973: Superparamagnetic and single-domain threshold sizes in magnetite. — *J. Geophys. Res.* **78**, 1780–1793.

DUNLOP, D. 2002: Theory and application of the Day plot (M_{rs}/M_s versus H_{cr}/H_c) 2. Application to data for rocks, sediments, and soils. — *J. Geophys. Res.* **107**, 2057–2072.

ELSTON, D. P., LANTOS, M. & HÁMOR, T. 1990: Az Alföld pannóniai (s.l.) képződményeinek magnetosztratigráfiája. [Magnetostratigraphic and seismic stratigraphic correlations of Pannonian (s.l.) deposits in the Great Hungarian Plain.] — *Ann. Rep. Hung. Geol. Inst.* 109–134.

ELSTON, D. P., LANTOS, M. & HÁMOR, T. 1994: High resolution polarity records and the stratigraphic and magnetostratigraphic correlation of Late Miocene and Pliocene (Pannonian s.l.) deposits of Hungary. — In: TELEKI, P. G., MATTICK, R. E. & KÓKAI, J. (eds): Basin Analyis in Petroleum Exploration. A case study from the Békés basin, Hungary. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht pp. 111–142.

FASSBINDER, J. W. E. & STANJEK, H. 1994: Magnetic properties of biogenic soil greigite (Fe_3S_4). — *Geophys. Res. Lett.* **21**, 2349–2352.

HÁMOR, T. 1994: The occurrence and morphology of sedimentary pyrite. — *Acta Geol. Hung.* **37**, 153–181.

HÁMOR, T. & HERTELENDI, E. 1991: Az üledékes vasszulfidok $\delta^{34}S$ értéke és az üledékek koradiagenetikus fejlődése közötti kapcsolat. [Relationship between the early diagenetic evolution of sediment and the $\delta^{34}S$ values of sedimentary iron sulphides.] — *Bull. Hung. Geol. Soc.* **121**, 133–151.

HOFFMANN, V. 1992: Greigite (Fe_3S_4): magnetic properties and first domain observations. — *Phys. Earth Planet. Inter.* **70**, 288–301.

HORNG, C.-S., TORII, M., SHEA, K.-S. & KAO, S.-J. 1998: Inconsistent magnetic polarities between greigite- and pyrrhotite/magnetite-bearing marine sediments from the Tsailiao-chi section, southwestern Taiwan. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **164**, 467–481.

HUNGER, S. & BENNING, L. G. 2007: Greigite: a true intermediate on the polysulfide pathway to pyrite. — *Geochemical Transactions*, doi:10.1186/1467-4866-8-1

JELINOWSKA, A., TUCHOLKA, P., GASSE, F. & FONTES, J. C. 1995: Mineral magnetic record of environment in Late Pleistocene and Holocene sediments, Lake Manas, Xinjiang, China. — *Geophys. Res. Lett.* **22**, 953–956.

JELINOWSKA, A., TUCHOLKA, P. & WIECKOWSKI, K. 1997: Magnetic properties of sediments in a Polish lake: evidence of a relation between the rock-magnetic record and environmental changes in Late Pleistocene and Holocene sediments. — *Geophys. J. Int.* **129**, 727–736.

JELINOWSKA, A., TUCHOLKA, P., GUICHARD, F., LEFÈVRE, I., BADAUT-TRAUTH, D., CHALIÉ, F., GASSE, F., TRIBOVILLARD, N. & DESPRAIRIES, A. 1998: Mineral magnetic study of Late Quaternary South Caspian Sea sediments: palaeoenvironmental implications. — *Geophys. J. Int.* **133**, 499–509.

JIANG, W.-T., HORNG, C.-S., ROBERTS, A. P. & PEACOR, D. R. 2001: Contradictory magnetic polarities in sediments and variable timing of neoformation of authigenic greigite. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **193**, 1–12.

KASAMA, T., PÓSFAI, M., CHONG, R. K. K., FINLAYSON, A. P., BUSECK, P. R., FRANKEL, R. B. & DUNIN-BORKOWSKI, R. E. 2006: Magnetic properties, microstructure, composition, and morphology of greigite nanocrystals in magnetotactic bacteria from electron holography and tomography. — *Am. Mineral.* **91**, 1216–1229.

KRS, M., KRSOVA, M., PRUNER, P., ZEMAN, A., NOVAK, F. & JANSA, J. 1990: A petromagnetic study of Miocene rocks bearing micro-organic material and the magnetic mineral greigite (Sokolov and Cheb basins, Czechoslovakia). — *Phys. Earth Planet. Inter.* **63**, 98–112.

KRS, M., NOVAK, F., KRSOVA, M., PRUNER, P., KOULIKOVA, L. & JANSA, J. 1992: Magnetic properties and metastability of greigite-smythite mineralization in brown-coal basins of the Krusne hory, Piedmont, Bohemia. — *Phys. Earth Planet. Inter.* **70**, 273–287.

LANTOS, M. & ELSTON, D. P. 1995: Low- to high-amplitude oscillations and secular variation in a 1.2 km late Miocene inclination record. — *Phys. Earth Planet. Inter.* **90**, 37–53.

LETARD, I., SAINCTAVIT, PH., MENGUY, N., VALET, J.-P., ISAMBERT, A., DEKKERS, M. & GLOTER, A. 2005: Mineralogy of greigite Fe_3S_4. — *Physica Sripta.* **T115**, 489–491.

LOWRIE, W. 1990: Identification of ferromagnetic minerals in a rock by coercivity and unblocking temperature properties. — *Geophys. Res. Lett.* **17**, 159–162.

MAGYAR, I., GEARY, D. H., SÜTŐ-SZENTAI, M., LANTOS, M. & MÜLLER, P. 1999: Integrated biostratigraphic, magnetostratigraphic and chronostratigraphic correlations of the Late Miocene Lake Pannon deposits. — *Acta Geol. Hung.* **42/1**, 5–31.

MÁRTON, E. & FODOR, L. 2003: Tertiary paleomagnetic results and structural analysis from the Transdanubian Range (Hungary): rotational disintegration of the Alcapa unit. — *Tectonophysics* **363**, 210–224.

MÁRTON, E., FODOR, L., JELEN, B., MÁRTON, P., RIFELJ, H. & KEVRIĆ, R. 2002a: Miocene to Quaternary deformation in NE Slovenia: complex paleomagnetic and structural study. — *J. Geodyn.* **34**, 627–651.

MÁRTON, E., PAVELIĆ, D., TOMLJENOVIĆ, B., AVANIĆ, R., PAMIĆ, J. & MÁRTON, P. 2002b: In the wake of a counterclockwise rotating Adriatic microplate: Neogene paleomagnetic results from northern Croatia. — *Int. J. Earth Sci.* **91**, 514–523.

OLES, D. & HOUBEN, G. 1998: Greigite (Fe_3S_4) in an acid mudpool at Makiling volcano, the Philippines. — *Journal of Asian Earth Sciences*, **16/5–6**, 513–517.

PÓSFAI, M., BUSECK, P. R., BAZYLINSKI, D. A. & FRANKEL, R. B. 1998: Iron sulfides from magnetotactic bacteria: Structure, composition, and phase transitions. — *Amer. Mineral.* **83**, 1469–1481.

PÓSFAI, M., CZINER, K., MÁRTON, E., MÁRTON, P., BUSECK, P. R., FRANKEL, R. B. & BAZYLINSKI, D. A. 2001: Crystal-size distributions and possible biogenic origin of Fe sulfides. — *Eur. J. Mineral.* **13**, 691–703.

PYE, K. 1981: Marshrock formed by iron sulphide and siderite cementation in saltmarsh sediments. — *Nature* **294**, 650–652.

REYNOLDS, R. L., ROSENBAUM, J. G., VAN METRE, P., TUTTLE, M., CALLENDER, E. & GOLDIN, A. 1999: Greigite as an indicator of drought — The 1912–1994 sediment magnetic record from White Rock Lake, Dallas, Texas, USA. — *J. Paleolimnol.* **21**, 193–206.

RICKARD, D. T. 1969: The microbiological formation of iron sulfides. — *Contrib. Geol.* **20**, 50–66.

RICKARD, D. & MORSE, J. W. 2005: Acid volatile sulfide (AVS). — *Marine Chemistry* **97**, 141–197.

ROBERTS, A. P. 1995: Magnetic properties of sedimentary greigite (Fe_3S_4). — *Earth Planet. Sci. Lett.* **134**, 227–236.

ROBERTS, A. P. & TURNER, G. M. 1993: Diagenetic formation of ferrimagnetic iron sulphide minerals in rapidly deposited marine sediments, South Island, New Zealand. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **115**, 257–273.

ROBERTS, A. P. & WEAVER, R. 2005: Multiple mechanisms of remagnetization involving sedimentary greigite (Fe_3S_4). — *Earth Planet. Sci. Lett.* **231**, 263–277.

ROCHETTE, P., FILLION, G., MATTÉI, J.-L. & DEKKERS, M. J. 1990: Magnetic transition at 30–34 Kelvin in pyrrhotite: insight into a widespread occurrence of this mineral in rocks. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **98**, 319–328.

RÓNAI, A., COOKE, H. B. S. & HALL, I. M. 1979: Paleomagnetic sedimentary and climatic records from boreholes Dévaványa and Vésztő (Hungary). — *Acta Geol. Hung.* **22/1–4**, 89–109.

ROWAN, C. J. & ROBERTS, A. P. 2006: Magnetite dissolution, diachronous greigite formation, and secondary magnetizations from pyrite oxidation: Unravelling complex magnetizations in Neogene marine sediments from New Zealand. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **241**, 119–137.

SAGNOTTI, L. & WINKLER, A. 1999: Rock magnetism and palaeomagnetism of greigite-bearing mudstones in the Italian peninsula. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **165**, 67–80.

SCHOONEN, M. A. A. & BARNES, H. L. 1991: Reactions forming pyrite and marcasite from solution: II. Via FeS precursor below 100 °C. — *Geochim. Cosmochim. Acta* **55**, 1505–1514.

SKINNER, B. J., ERD, R. C. & GRIMALDI, R. F. 1964: Greigite, the thio-spinel of iron: a new mineral. — *Am. Mineral.* **49**, 543–555.

SNOWBALL, I. F. 1991: Magnetic hysteresis properties of greigite (Fe_3S_4) and a new occurrence in Holocene sediments from Swedish Lapland. — *Phys. Earth Planet. Inter.* **68**, 32–40.

SUZUKI, Y., KOPP, R. E., KOGURE, T., SUGA, A., TAKAI, K., TSUCHIDA, S., OZAKI, N., ENDO, K., HASHIMOTO, J., KATO, Y., MIZOTA, C., HIRATA, T., CHIBA, H., NEALSON, K.H., HORIKOSHI, K. & KIRSCHVINK, J. L. 2006: Sclerite formation in the hydrothermal-vent "scaly-foot" gastropod — possible control of iron sulfide biomineralization by the animal. — *Earth Planet. Sci. Lett.* **242**, 39–50.

SWEENEY, R. E. & KAPLAN, I. R. 1973: Pyrite framboid formation: laboratory synthesis and marine sediments. — *Econ. Geol.* **68**, 618–634.

STANJEK, H. & MURAD, E. 1994: Comparison of pedogenic and sedimentary greigite by X-ray diffraction and Mössbauer spectroscopy. — *Clays and Clay Minerals* **42/4**, 451–454.

TARLING, D. & HROUDA, F. 1993: The Magnetic Anisotropy of Rocks. — Chapman and Hall, London, 232 p.

TAUXE, L., MULLENDER, T. & PICK, T. 1996: Potbellies, wasp-waists, and superparamagnetism in magnetic hysteresis. — *J. Geophys. Res.* **101**, 571–583.

TORII, M., FUKUMA, K., HORNG, C.-S. & LEE, T.-Q. 1996: Magnetic discrimination of pyrrhotite- and greigite-bearing sediment samples. — *Geophys. Res. Lett.* **23**, 1813–1816.

TRIC, E., LAJ, C., JEHANNO, C., VALET, J.-P., KISSEL, C., MAZAUD, A. & IACCARINO, S. 1991: High-resolution record of the Upper Olduvai transition from Po Valley (Italy) sediments: support for dipolar transition geometry? — *Phys. Earth Planet. Inter.* **65**, 319–336.

VANDENBERGHE, R. E., DE GRAVE, E., DE BAKKER, P. M. A., KRS, M. & HUS, J. J. 1991: Mössbauer study of natural greigite. — *Hyperfine Inter.* **68**, 319–322.

VERWEY, E. J. W. 1939: Electronic conduction of magnetite (Fe_3O_4) and its transition point at low temperatures. — *Nature* **44**, 327–328.

VERWEY, E. J. W. & HAAYMAN, P. W. 1941: Electronic conductivity and transition point of magnetite ('Fe_3O_4'). — *Physica VIII.* **9**, 979–987.

WILKIN, R. T. & BARNES, H. L. 1997: Formation processes of framboidal pyrite. — *Geochim. Cosmochim. Acta* **61**, 323–339.

Kézirat beérkezett: 2008. 05. 06.

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society

139/2, 179–188., Budapest, 2009

A talaj karbonáttartalmának jellemzése az oldódás kinetikai paramétereivel

FÜLEKY György, Yousef HAMID

Szent István Egyetem Környezettudományi Intézet Talajtani és Agrokémiai Tanszék,
H–2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1. (fuleky.gyorgy@mkk.szie.hu)

Characterization of the carbonate content in soil applying the kinetic parameters of dissolution

Abstract

The aim of this paper is to present the determination of the dissolution kinetics of the carbonate content in soils and in their particle-size fractions (coarse sand and clay), and also to do the same for calcite and dolomite with the measurement of the development of CO_2 dover time. For the characterization of the carbonate content the kinetic parameters of computer analysis were used.

The determination of the dissolution kinetics of carbonates was carried out in 13 "soil bank" soils in the Keszthely and Nagyhörcsök soil profiles and in their coarse sand and clay fractions and also in calcite and dolomite samples were determined. The pseudo-first-order kinetic equation (2 term + Q constant) was fitted to the data.

Computer analysis from the measured CO_2 data separated the dissolution of carbonates into one, two or three processes. In soils carbonates of the clay fraction usually dissolved faster than the carbonates in the coarse sand fraction. The faster dissolution processes can be put down to calcite-like carbonates, while the slower ones are due to dolomite-like carbonates.

Keywords: carbonate, soil, calcite, dolomite, dissolution kinetics

Összefoglalás

A dolgozat célja a talaj karbonáttartalma oldódási kinetikájának vizsgálata a képződő CO_2 mérésével, egyúttal néhány mechanikai frakció (durva homok és agyag) karbonáttartalmának kinetikai paraméterekkel történő jellemzése.

A karbonátok oldódási kinetikáját 13 ún. „Talajbank" talajmintában, valamint egy keszthelyi és egy nagyhörcsöki szelvény talajmintáiban és mindezek két mechanikai frakciójában, illetve egy-egy dolomit és kalcit mintában vizsgáltuk. A mérési adatokra 2 tagú elsőrendű + Q konstans kinetikai egyenletet illesztettünk.

A számítógépes elemzés segítségével a karbonátok oldódása során képződő CO_2 mennyiségből több folyamatot sikerült elkülöníteni. Talajok esetében megállapítható, hogy általában az agyagfrakcióban lévő karbonátok gyorsabban oldódnak mint a durva homok frakcióban lévők. A gyors oldódási folyamatok kalcit jellegű ásványokhoz, míg a lassú folyamatok dolomit jellegű ásványokhoz köthetők.

Tárgyszavak: karbonátok, talaj, kalcit, dolomit, az oldódás kinetikája

Bevezetés, előzmények

A karbonátok oldódási sebességét, a képződő CO_2 mennyiségét kőzetek és talajok kalcit- és dolomittartalmának meghatározására is használják. Hazai viszonylatban MOLNÁR (1973) a röntgen-diffrakciós és a derivatográfos kalcit- és dolomitmeghatározást hasonlította össze. RISCHÁK & LEKNER (1981) pedig a kalcit- és dolomittartalom kémiai módszerekkel történő meghatározását vetette össze a röntgendiffrakciós módszer adta eredményekkel. Kritikai elemzéseik során megállapították, hogy a gáztérfogatos módszerrel nagyobb karbonáttartalom, így kalcit- és dolomittartalom adódik, mint a savban oldott Ca- és Mg-tartalom alapján számított mennyiség. Különbség abból adódik, hogy a vizsgált kőzetek kalcit mellett alkáli-karbonátot is tartalmaznak. Ennek az oldódási sebessége viszont nagyobb, mint a kalcité, így ez a karbonátmennyiség is a kalcithoz adódik. Megállapítják, hogy biogén eredetű kalcitokban gyakori a Sr-, Mn-, Mg-, Fe-helyettesítés a Ca helyén, ugyanakkor a CO_3^{2-} helyén pedig az OH^- helyettesítés, amit a H^+ kis mérete miatt csak kis rácstorzulás kísér. Ezeket a helyettesítéseket nemcsak kristálytani, hanem kémiai módszerrel is követni lehet. Ezek alapján kalcitokról lehet beszélni, és nem kalcitról. A karbonátásványok kristályrács deformációja és

az ionhelyettesítésből (Ca, Mg, Fe^{2+}) adódó kristályrács-rétegek fellazulása esetleg egyes rétegek szorosabb kötődése a kalcitnak vagy kalcit egy részének nagyobb oldódási ellenállást, a dolomitok egy részének a kalcitokhoz hasonló könnyebb oldhatóságot kölcsönöz. A kalcit savban való oldódása és így a CO_2 gázfejlődés lelassul és az oldódás befejeződése áthúzódik arra az időtartományra, ahol általában a „dolomit" oldódik. Fordított kinetikai jelenség jön létre az erősen sérült rácsú dolomitoknál, ezek egy része már a „kalcit" oldódási tartományában kezd CO_2-t termelni. Megvizsgálták a módszer pontosságát is és megállapították, hogy a durvább szemcsézettség esetében nagyobb volt az elemzés hibája.

Kőzetek kalcit- és dolomittartalmának gyors és egyszerű gáztérfogatos meghatározása során HETÉNYI & VARSÁNYI (1975) megállapították, hogy 1:1 sósavban 0,1 g kalcitásvány tökéletesen feloldódik 15 sec alatt szobahőmérsékleten, de a dolomit oldódása viszont nem indul be 60 sec alatt sem. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a 30 sec reakcióidő alatt szobahőmérsékleten mért CO_2 mennyiség kalcitból származik. A dolomittartalmat azonos bemérés esetén 4-5 perces forralás során meghatározott CO_2 mennyiségből számították ki, levonva az előző feltételek mellett meghatározott CO_2 mennyiséget.

SKINNER & HALSTEAD (1958) a talajban lévő kalcit és dolomit elválasztását az oldódás kinetikájában lévő különbségre alapozta. TURNER (1959) matematikailag bebizonyította, hogy a karbonátok erős sav hatására pszeudo-elsőrendű reakció során oldódnak, és a reakciósebesség arányos a részecskék felületével. TURNER elméleti jellegű tanulmányára alapozva TURNER & SKINNER (1959) kimutatta, hogy a karbonátkristályok effektív átmérője és a kalcit- és dolomitásványok aktiválási energiája határozza meg az oldódás sebességét. Kísérletileg is bebizonyították, hogy az oldódás valóban pszeudo-elsőrendű folyamat során történik, legalábbis, amíg az ásvány 50%-a fel nem oldódott. Azt is kimutatták, hogy változtatva a dolomitásvány effektív átmérőjét, más és más sebességi állandót mértek. Továbbá azonos ásványméret esetén a dolomit és kalcit oldódási sebessége jelentősen különbözik egymástól. Érdekes megállapításuk, hogy a dolomitásványnak a kalcittal azonos lesz az oldódási sebessége, ha a kalcitkristályok mérete alig kisebb 0,5 mm-nél és a dolomitrészecskék mérete pedig kisebb $1{,}7\times10^{-3}$ mm-nél.

ECONOMU et al. (1996) a $CaCO_3$ oldódási sebességét szintén kapcsolatba hozza az ásványi részecskék felületével, és annak minőségével, az ásvány összetételével és fizikai tulajdonságaival. Kísérletükben megállapították, hogy a $CaCO_3$-részecskék oldódási sebessége a nagyság növekedésével csökkent.

EVANGELOS et al. (1984) a kalcit és dolomit meghatározására a két karbonátféleség pszeudo-elsőrendű oldódási kinetikájában megmutatkozó különbségét használta fel. SKINNER et al. (1959) megállapítja, hogy savban a kalcit és dolomit egyidejűleg oldódik, bár nagyon különböző sebességgel, amit elsősorban a mészkő részecske méretétől és a kristályszerkezetétől függ. A két ásvány párhuzamos oldódása nem teszi lehetővé, hogy bármely oldódási időtartamot kijelöljünk elkülönítésükre. GEHLEN et al. (2005) biogén eredetű $CaCO_3$ oldódásának kinetikáját vizsgálta. A reakció sebességének átlagos rendűségét n = 2,3±0,4 értékűnek találták. Ezt a nagyobb értékű rendűséget több fázisú rendszerben végbemenő folyamatokkal lehet magyarázni. A 2,3±0,4 értékű rendűség különböző karbonátféleségek különböző oldódási sebességi állandóinak összegeződéséből adódik.

Az eddigi kutatási eredményekből megállapítható tehát, hogy a karbonátok oldódása az ásvány és felületük minőségétől, valamint az oldódási reakcióban résztvevő ásványi szemcsék méretétől függ. Azonos méret esetében a kalcit gyorsabban oldódik, mint a dolomit, bizonyos mérethatárok esetében azonban a két ásvány oldódási sebessége megegyezhet. Mindkét ásvány esetében igaz, hogy a nagyobb mészkő részecskéknek kisebb az oldódási sebessége. A savban történő oldódás pszeudo-elsőrendű reakcióval több egyidejű folyamatot feltételezve írható le.

Munkánk célja a talaj karbonáttartalma oldódási kinetikájának vizsgálata a képződő CO_2 mérésével, egyúttal néhány mechanikai frakció (durva homok, agyag) karbonáttartalmának kinetikai paraméterekkel történő jellemzése.

Módszerek

A karbonátoldódás kinetikáját a FÜLEKY (1987) által létrehozott „Talajbank" karbonátos mintáinál (0-20 cm), valamint egy keszthelyi és egy nagyhörcsöki talajszelvény mechanikai frakcióiban vizsgáltuk pipettás módszerrel. A következő frakciókat különítettük el (BUZÁS 1993):

durva homok	0,25–2,00 mm
finom homok	0,05–0,25 mm
durva por	0,02–0,05 mm
por	0,01–0,02 mm
finom por	0,005–0,01 mm
igen finom por	0,002–0,005 mm
agyag	< 0,002 mm

A fenti frakciók közül a durva homokban, az agyagfrakciókban, valamint a kezeletlen talajban határoztuk meg az oldódás, illetve a szén-dioxid-képződés kinetikáját. A vizsgálatokat két ismétlésben végeztük.

A lemért talajmintát a Scheibler-készülék üvegedényébe tettük, enyhén megnedvesítettük a levegő kiszorítása céljából, majd kb. 10 cm^3 10%-os sósavat öntöttünk a mintára és mérés közben 60 percig mértük az addig fejlődött CO_2 mennyiségét. Kezdetben 15 másodpercenként, majd 2 perc után percenként, 10 perc után pedig 5 percenként olvastuk le a képződött CO_2 térfogatát. Így a képződött CO_2 térfogatát összesen 27 alkalommal olvastuk le, a mérési adatokra 2 tagú elsőrendű + Q kinetikai egyenletet illesztettünk:

$$Y = Q + A_1\,(1-e^{-k1t}) + A_2(1-e^{-k2t})\,.$$

Ahol:

Y = az oldódott $CaCO_3$-tartalom %-ban,

Q = az első 15 másodpercben oldódott $CaCO_3$ mennyisége (%), nagyon gyors folyamat,

A_1 és A_2 = a gyors és a lassú folyamat során oldódott maximális $CaCO_3$ mennyisége %-ban,

k_1 és k_2 = a gyors és a lassú oldódási folyamat sebességi állandója 1/perc-ben.

0,5 mm-re porított kalcit- és dolomitminták esetében is meghatároztuk a fenti paramétereket. Ha a lassú folyamat 0 volt, akkor egytagú + Q, kalcit esetében szintén egytagú + Q, dolomit esetében pedig egytagú elsőrendű kinetikai függvényt illesztettünk a mérési pontokra. A nem frakcionált talajok sósavas oldatából atomabszorpciós spektrofotométeres technikával meghatároztuk a Ca- és Mg-tartalmat.

A téma kifejtése

A karbonátoldódás kinetikai paraméterei az *I. táblázatban* láthatók. A részecskeeloszlás meghatározási technikájából következően a nem frakcionált talaj mellett csak a durva homok és az agyagfrakcióban tudtuk kizárólagosan az illető frakció karbonáttartalmát meghatározni. Bemutatjuk a nagyon gyors (Q), a gyors (A_1) és a lassú (A_2) folyamat során maximálisan oldódó karbonát mennyiségét $CaCO_3$ g/100 g egységben kifejezve. Emellett látható a gyors (k_1) és a lassú (k_2) folyamat sebességi állandója (1/perc), illetve a folyamatok felezési ideje (perc)($1t_{1/2}$, $2t_{1/2}$), melyek az oldódási folyamat sebességére utalnak. Az egyes folyamatok relatív súlyára az $A_1 + A_2 + Q$ (g/100g), valamint az A_1%, A_2%, Q% és az A_1 + Q% értékek mutatnak.

Az ábrákon a nem frakcionált talajok, valamint a durva homok és agyagfrakcióban lévő karbonáttartalom oldódási kinetikáját mutatjuk be nagyon gyors (Q = y tengelymetszet), gyors és lassú folyamatbontásban. Összehasonlításképpen az *1. ábrán* a dolomit és a kalcit oldódási kinetikáját (egytagú Langmuir) ábrázoljuk, a mért paraméte-

I. táblázat. A karbonátok oldódásának kinetikai paraméterei

Table I. *Kinetic parameters of carbonate dissolution*

Mélység/frakció	g/100g	1/perc	g/100g	1/perc	g/100g	perc	perc	g/100g	%	%	%	A_2
	A_1	k_1	A_2	k_2	Q	$1\ t_{1/2}$	$2\ t_{1/2}$	A_1+A_2+Q	A_1	Q	A_1+Q	A_2
dolomit	104,55	0,29			0,00	2,37		104,55	100,0	0,0	0,0	0,0
kalcit	83,11	14,10			14,54	0,05		97,65	85,1	14,9	100,0	0,0
Keszthely												
0-25 cm												
eredeti talaj	2,5189	0,1740	0,4185	0,0128	1,4289	3,9836	54,1521	4,3662	57,7	32,7	90,4	9,6
durva homok	0,0000	0,0000	8,5430	0,0812	1,5612	0,0000	8,5363	10,1042	0,0	15,5	15,5	84,5
agyag	4,0564	0,8283	2,0107	0,0824	1,7111	0,8368	8,4120	7,7782	52,2	22,0	74,1	25,9
25-45 cm												
eredeti talaj	0,7859	1,0505	4,0073	0,1639	6,9278	0,6598	4,2291	11,7211	6,7	59,1	65,8	34,2
durva homok	8,0123	1,2154	7,8143	0,0913	0,0000	0,5703	7,5920	15,8266	50,6	0,0	50,6	49,4
agyag	13,9946	2,1369	2,7699	0,2436	2,4115	0,3244	2,8454	19,1759	73,0	12,6	85,6	14,4
45-64 cm												
eredeti talaj	7,4739	4,2322	8,0203	0,1460	20,8039	0,1638	4,7476	36,2981	20,6	57,3	77,9	22,1
durva homok	31,0025	4,8565	9,1795	0,2692	3,0584	0,1427	2,5748	43,2405	71,7	7,1	78,8	21,2
agyag	23,8247	1,7687	3,2117	0,2055	15,3453	0,3919	3,3730	42,3818	56,2	36,2	92,4	7,6
64-115 cm												
eredeti talaj	6,1441	4,7003	14,1785	0,1769	13,1761	0,1475	3,9183	33,4987	18,3	39,3	57,7	42,3
durva homok	19,7756	5,8659	7,1732	0,2773	15,3371	0,1182	2,4996	42,2859	46,8	36,3	83,0	17,0
agyag	28,8265	1,5256	2,8271	0,0940	2,8283	0,4543	7,3739	34,4820	83,6	8,2	91,8	8,2
Nagyhörcsök												
0-32 cm												
eredeti talaj	2,4120	0,2784	2,1480	0,0691	1,4486	2,4898	10,0311	6,0085	40,1	24,1	64,3	35,7
durva homok	18,3809	0,5025	5,4607	0,1029	5,4482	1,3794	6,7361	29,2898	62,8	18,6	81,4	18,6
agyag	6,6524	0,4171	0,0000	0,0000	3,0797	1,6618	0,0000	9,7321	68,4	31,6	100,0	0,0
32-60 cm												
eredeti talaj	3,3343	0,6573	5,8435	0,0836	11,7371	1,0545	8,2912	20,9149	15,9	56,1	72,1	27,9
durva homok	20,3292	0,8063	3,7934	0,1617	1,9145	0,8597	4,2866	26,0371	78,1	7,4	85,4	14,6
agyag	15,3577	0,8983	4,4868	0,0493	10,0953	0,7716	14,0598	29,9398	51,3	33,7	85,0	15,0
60-104 cm												
eredeti talaj	21,5851	4,8462	10,0881	0,1169	0,0000	0,1430	5,9294	31,6732	68,1	0,0	68,1	31,9
durva homok	16,3862	1,3324	11,8942	0,1385	5,3505	0,5202	5,0047	33,6310	48,7	15,9	64,6	35,4
agyag	17,9158	0,9771	3,4647	0,1519	17,2339	0,7094	4,5632	38,6144	46,4	44,6	91,0	9,0
104-140 cm												
eredeti talaj	2,5758	1,9345	11,3057	0,1205	18,7110	0,3583	5,7523	32,5926	7,9	57,4	65,3	34,7
durva homok	14,0353	1,5909	17,4296	0,1932	10,3597	0,4357	3,5877	41,8246	33,6	24,8	58,3	41,7
agyag	12,0389	1,6109	11,4093	0,3955	14,0659	0,4303	1,7526	37,5140	32,1	37,5	69,6	30,4

I. táblázat. Folytatás
Table I. *Continuation*

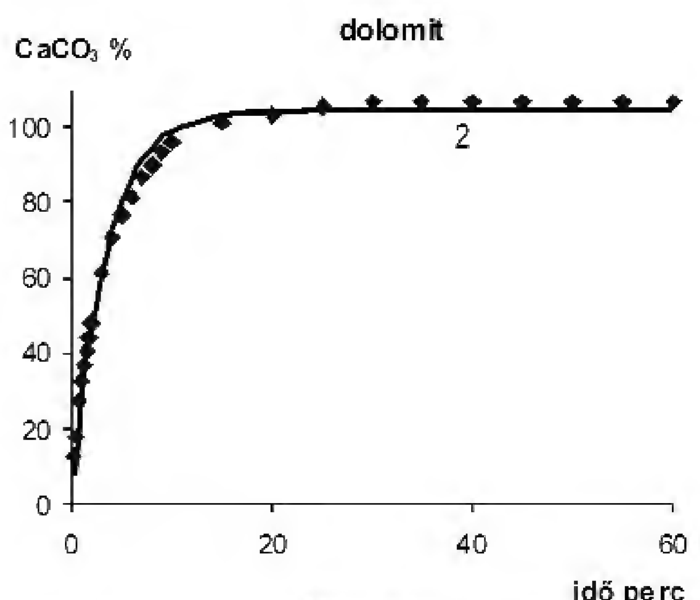
Mélység/frakció	g/100g	1/perc	g/100g	1/perc	g/100g	perc	perc	g/100g	%	%	%	A_2
	A_1	k_1	A_2	k_2	Q	1 $t_{1/2}$	2 $t_{1/2}$	A_1+A_2+Q	A_1	Q	A_1+Q	A_2
Agyagosszergény												
eredeti talaj	1,4706	2,0575	0,7553	0,1187	0,0000	0,3369	5,8395	2,2259	66,1	0,0	66,1	33,9
durva homok	0,2006	0,9978	0,1989	0,1834	0,0028	0,6947	3,7794	0,4023	49,9	0,7	50,6	49,4
agyag	3,8184	2,8061	3,6571	0,1657	0,1068	0,2470	4,1831	7,5823	50,4	1,4	51,8	48,2
Mosonmagyaróvár												
eredeti talaj	6,7097	0,6559	12,8587	0,1366	10,8316	1,0568	5,0743	30,4000	22,1	35,6	57,7	42,3
durva homok	18,5338	1,0730	5,7164	0,1692	0,0000	0,6460	4,0966	24,2502	76,4	0,0	76,4	23,6
agyag	24,7197	1,2455	12,3882	0,1801	0,0000	0,5565	3,8487	37,1079	66,6	0,0	66,6	33,4
Nagyszentjános												
eredeti talaj	3,1652	0,7600	1,6820	0,0954	2,6137	0,9120	7,2657	7,4609	42,4	35,0	77,5	22,5
durva homok	2,0511	1,0241	1,7622	0,1247	0,0000	0,6768	5,5585	3,8133	53,8	0,0	53,8	46,2
agyag	11,8502	1,6811	2,8358	0,2274	0,0000	0,4123	3,0481	14,6860	80,7	0,0	80,7	19,3
Orosháza												
eredeti talaj	1,4451	2,4300	0,5483	0,1691	0,0663	0,2852	4,0990	2,0596	70,2	3,2	73,4	26,6
durva homok	0,9005	0,8845	0,2744	0,1879	0,0000	0,7837	3,6889	1,1748	76,6	0,0	76,6	23,4
agyag	3,0147	1,5883	2,0503	0,1802	0,0000	0,4364	3,8465	5,0649	59,5	0,0	59,5	40,5
Mezőhegyes												
eredeti talaj	2,5843	1,0886	2,6089	0,1368	0,8033	0,6367	5,0669	5,9965	43,1	13,4	56,5	43,5
durva homok	22,4974	1,7593	2,4481	0,0936	0,0000	0,3940	7,4054	24,9455	90,2	0,0	90,2	9,8
agyag	3,5573	2,0367	2,0314	0,2196	0,1179	0,3403	3,1564	5,7066	62,3	2,1	64,4	35,6
Új-Szeged												
eredeti talaj	2,4048	2,1628	0,8054	0,0940	0,0000	0,3205	7,3739	3,2102	74,9	0,0	74,9	25,1
durva homok	6,2199	1,5327	0,0000	0,0000	0,0000	0,4522	0,0000	6,2199	100,0	0,0	100,0	0,0
agyag	2,8781	1,7713	0,0000	0,0000	0,0000	0,3913	0,0000	2,8781	100,0	0,0	100,0	0,0
Szeged-Öthalom												
eredeti talaj	4,0997	1,9952	2,1082	0,0940	0,2467	0,3474	7,3739	6,4546	63,5	3,8	67,3	32,7
durva homok	9,2935	0,9199	0,0000	0,0000	0,8399	0,7535	0,0000	10,1334	91,7	8,3	100,0	0,0
agyag	11,4173	0,7016	0,0000	0,0000	0,0000	0,9880	0,0000	11,4173	100,0	0,0	100,0	0,0
Iregszemcse												
eredeti talaj	7,3335	0,1780	0,0000	0,0000	1,8459	3,8941	0,0000	9,1794	79,9	20,1	100,0	0,0
durva homok	32,1834	0,7965	1,2219	0,0823	0,0000	0,8702	8,4222	33,4053	96,3	0,0	96,3	3,7
agyag	9,4302	0,4711	0,0000	0,0000	0,0000	1,4713	0,0000	9,5430	100,0	0,0	100,0	0,0
Kecskemét												
0-20 cm												
eredeti talaj	6,5003	2,5612	5,7982	0,1536	1,0606	0,2706	4,5127	13,3592	48,7	7,9	56,6	43,4
durva homok	5,7673	5,1076	2,5643	0,1332	0,0000	0,1357	5,2038	8,3316	69,2	0,0	69,2	30,8
agyag	17,3621	1,2759	0,0000	0,0000	0,0000	0,5433	0,0000	17,3621	100,0	0,0	100,0	0,0
Nagyhörcsök												
eredeti talaj	0,5468	1,9604	0,0000	0,0000	0,2597	0,3536	0,0000	0,8064	67,8	32,2	100,0	0,0
durva homok	4,9504	1,3742	5,5361	0,3044	0,6187	0,5044	2,2771	11,1052	44,6	5,6	50,1	49,9
agyag	4,5705	1,8532	0,0000	0,0000	0,0000	0,4179	0,0000	4,5705	100,0	0,0	100,0	0,0
Őrbottyán												
eredeti talaj	1,7396	2,1721	1,7144	0,1436	0,4327	0,3191	4,8269	3,8868	44,8	11,1	55,9	44,1
durva homok	1,1085	1,7125	1,0326	0,1607	0,2265	0,4048	4,3133	2,3676	46,8	9,6	56,4	43,6
agyag	8,9347	2,0290	0,0000	0,0000	0,0000	0,3416	0,0000	8,9347	100,0	0,0	100,0	1000,0
Csávoly												
eredeti talaj	1,6333	1,6198	2,0129	0,1030	0,2465	0,4279	6,7296	3,8926	42,0	6,3	48,3	51,7
durva homok	4,0913	0,5441	0,8086	0,1277	0,0000	1,2739	5,4279	4,8999	83,5	0,0	83,5	16,5
agyag	3,5436	3,0570	1,5217	0,6884	0,0000	0,2267	1,0069	5,0653	70,0	0,0	70,0	30,0
Ozsákpuszta												
eredeti talaj	6,0890	1,4421	8,6733	0,2465	0,3649	0,4807	2,8124	15,1272	40,3	2,4	42,7	57,3
durva homok	11,9900	1,6767	8,6453	0,3141	0,0000	0,4134	2,2067	20,6353	58,1	0,0	58,1	41,9
agyag	7,3493	0,7676	0,0000	0,0000	0,0000	0,9030	0,0000	7,4485	100,0	0,0	100,0	0,0

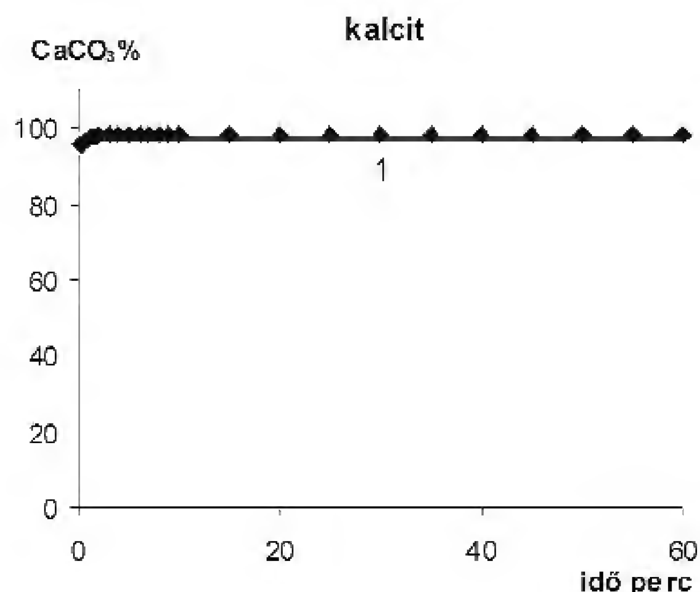
rekkel kiegészítve, ahol a dolomit esetében k = 0,2923, $t_{1/2}$ = 2,3713 perc, a kalcit esetében k = 14,1032, $t_{1/2}$ = 0,0491.

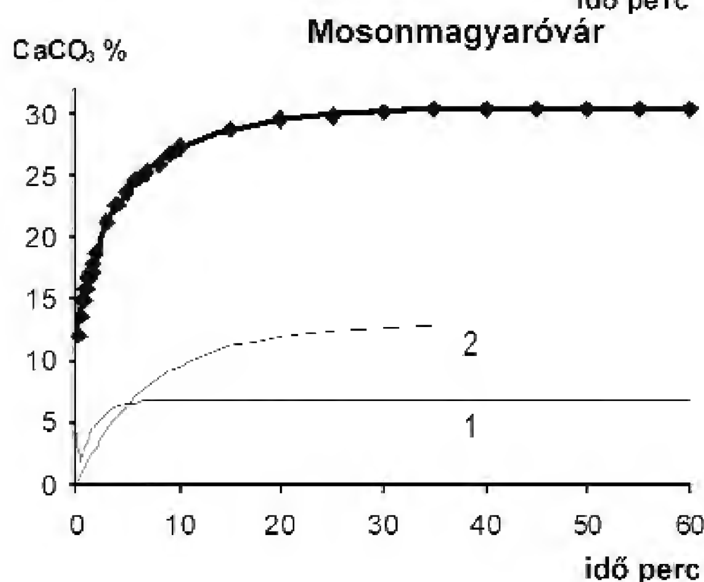
Feltételezésünk szerint a nem frakcionált talaj karbonát-oldódási kinetikája a benne lévő mechanikai frakciók mennyiségének, többek között a homok/anyag aránynak és az egyes karbonátásvány típusoknak az eredője. Tekintettel arra, hogy itt is megtörtént az adatok számítógépes elemzése és ábrázolása — jól elkülöníthető, esetleg nem jól különíthető el — a gyors és lassú oldódási folyamat.

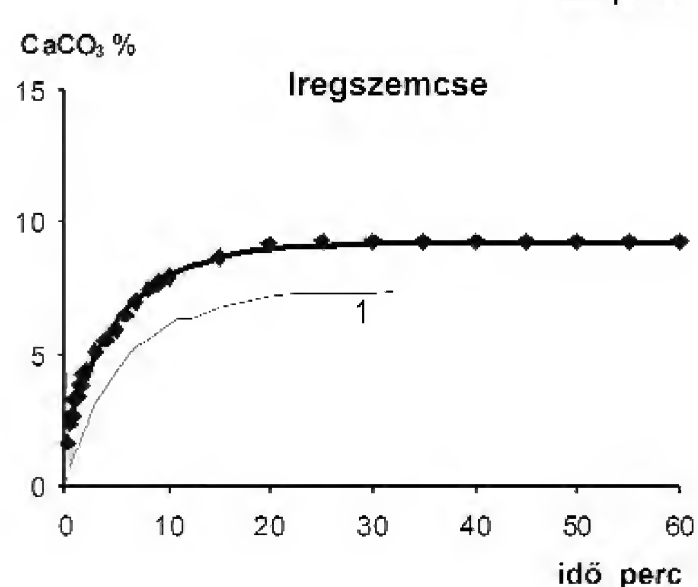
A sebességi állandók értékei általában jól elkülönítik a gyors és lassú folyamatokat. Gyors folyamatnak tekintettük azt, amelynek nagyobb volt a sebességi állandója. Általában értéke 1,0 körüli, de vannak 2 feletti, és 1 alatti értékek is. A lassú folyamat sebességi állandója általában egy nagyságrenddel kisebb, 0,1 körüli érték. A 0,01 körüli *k* értékek már olyan lassú folyamatot fednek, hogy a mérési tartományban nincs számottevő maximum értékük, ezért a folyamat maximumát 0-nak tekintjük.

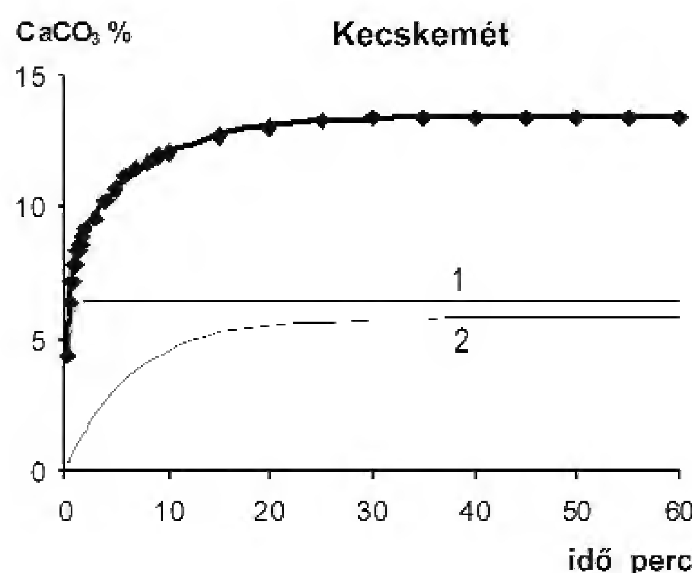
Néha a két folyamat sebességi állandója egy nagyságrendbe esik, ilyenkor nagyon kis különbség van a gyors és lassú folyamat sebessége között, és célszerűbb egy folyamattal leírni a reakciót. A gyors folyamat felezési ideje a

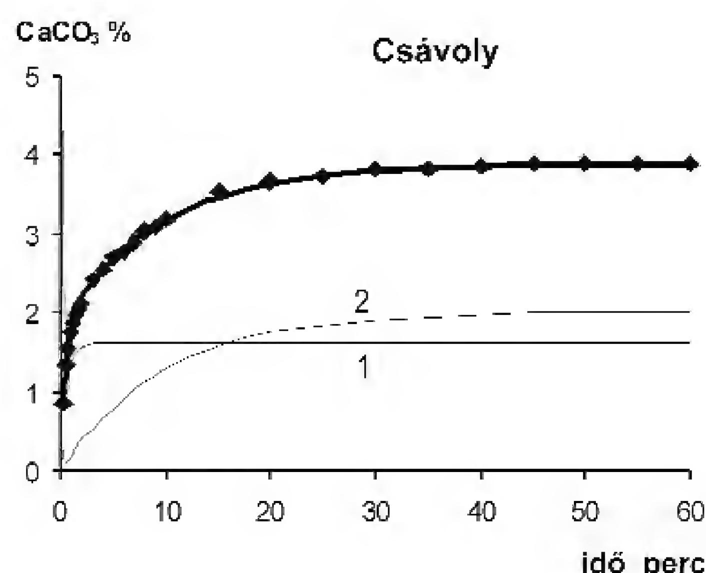


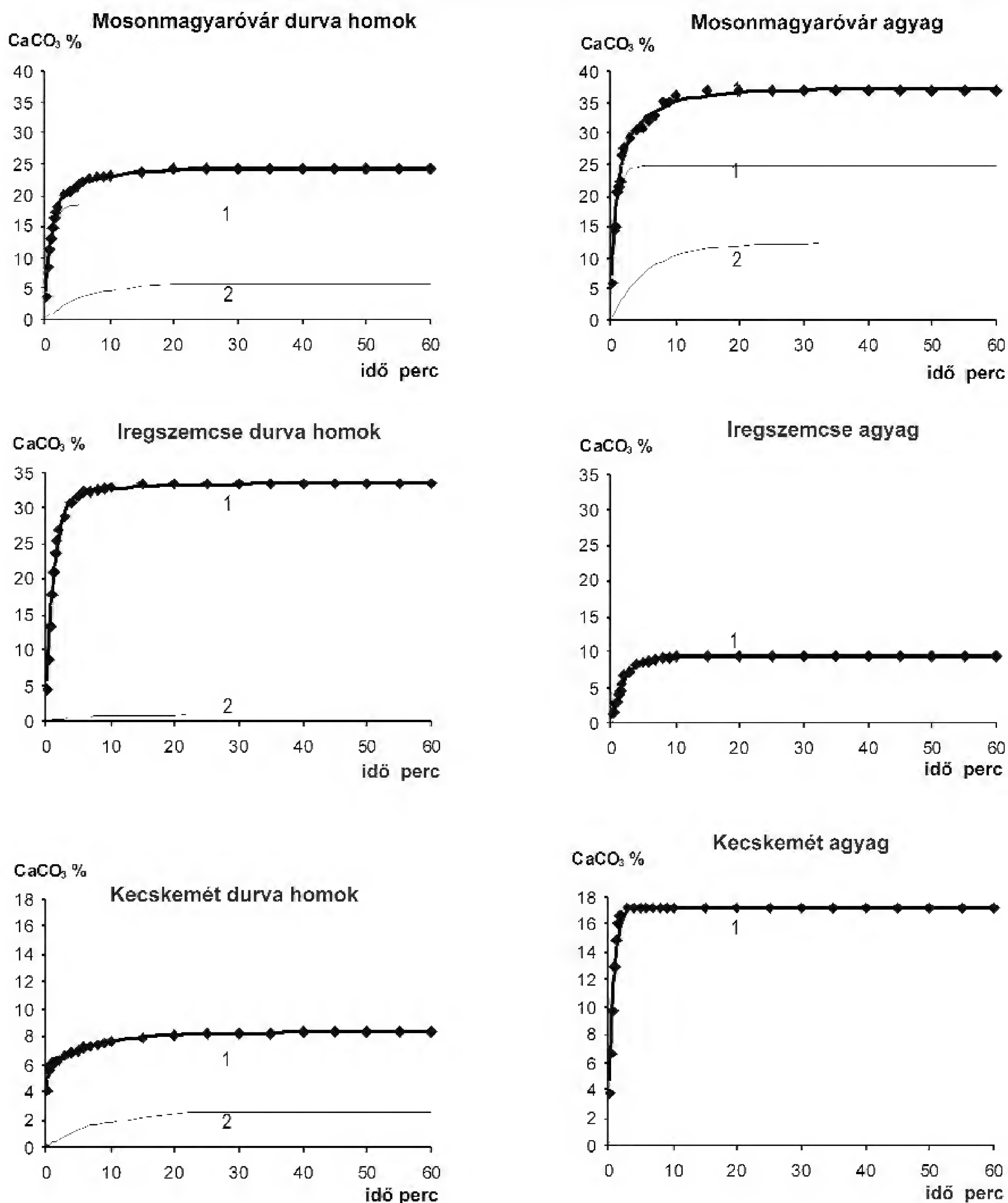












1. ábra. A kalcit, dolomit, valamint a talajminták és ezek durva homok és agyagfrakciójában lévő karbonátok oldódási kinetikája, a gyors és lassú folyamatok elkülönítésével. 1 = gyors folyamat, 2 = lassú folyamat

Figure 1. *Dissolution kinetics of calcite, dolomite, soil samples and their coarse sand and clay fractions, respectively. Separation of fast and slow processes. 1 = fast process, 2 = slow process*

vizsgált minták zömében 1 perc alatt van. A lassú folyamat felezési ideje 2-7 perc között van. Gyors oldódási folyamatnak tekintjük tehát mind a Q, mind az A_1 folyamat során képződött CO_2-t, ezért a Q+A_1 értékeket is kiszámoltuk. A gyors folyamat során a kalcit jellegű karbonátásványok oldódását feltételezzük, míg a lassú folyamat a dolomit jellegű karbonátásványok oldódását jelentheti. RISCHÁK & LEKNER (1981) gondolatait folytatva elképzelhető, hogy a

0,9-0,2 közé eső *k* sebességi állandó mögötti folyamatokban viszont egyre nagyobb lesz a kalcitásvány deformációja, a Mg beépülése és oldódási sebessége így inkább közelít a dolomitéhoz.

A Q, vagyis a nagyon gyors folyamat során felszabaduló CO_2-nek megfelelő CO_3 mennyiség általában 0, vagy ahhoz közel álló érték. Ez azt jelenti, hogy ez a folyamat igazán nem különíthető el A_1-től, vagyis a szintén gyorsnak nevezett folyamattól. Egy-két esetben, így a mosonmagyaróvári talajnál azonban értéke jelentősebb is lehet (10,8 g/100g). Tekintettel arra, hogy az első mérési pont 15 másodpercnél volt, ami közel van az A_1 folyamat felezési idejéhez, ezért a továbbiakban a Q-val és A_1-el jelzett folyamatokat együtt tekintjük gyors folyamatnak.

A 20 lehetséges eset közül 14 esetben az agyagfrakcióban volt egyértelműen nagyobb az A_1 +Q érték — tehát a gyors folyamat. A lassú folyamat A_2 értéke pedig egyértelműen 13 esetben volt nagyobb a durva homokfrakcióban. Ez a megoszlás, bár nem annyira határozottan, de feltételezésünk szerint alakult, vagyis a kisebb részeket tartalmazó agyagfrakciókban lévő karbonátrészecskék gyorsabban oldódnak fel, mint a durva homok méretűek (*1. ábra*).

A **keszthelyi** löszön képződött **talaj szelvényében** (barnaföld) a karbonáttartalmat 4 genetikai szintben határoztunk meg. A 0-25 cm-es talajrétegben 4,3% karbonát volt. A frakciók közül a durva homokban volt a legnagyobb karbonát mennyiség, 10,1%. A durva homokfrakcióban a karbonát legnagyobb része a lassú folyamat során oldódott. Az agyagfrakcióban pedig a karbonáttartalom 74,1%-a oldódott a gyors folyamat során. Az egész talajszelvényben általában számottevő mennyiségű nagyon gyors oldódású karbonát (Q) is jelen volt. A 25–45 cm-es talajréteg 11,7% karbonátot tartalmazott. A durva homok frakcióban közel egyenlő volt a lassú és gyors folyamatok aránya. Az agyagfrakcióban viszont a gyors folyamatok domináltak. A 45–64 cm-es talajrétegben (36,2% karbonát) az előzőhöz hasonló egyezést tapasztaltunk, úgymint a legalsó 64–115 cm-es talajrétegben (33,4% karbonát), vagyis a gyors folyamat az agyagfrakcióban dominált, de aránya a durva homok frakcióban is nagy volt.

A **nagyhörcsöki** löszön képződött **talaj szelvényében** (mészlepedékes csernozjom) a karbonáttartalmat 4 genetikai szintben határoztuk meg. A 0–32 cm-es réteg 6,0% karbonátot tartalmazott. A gyors folyamatok mind a durva homok, mind az agyagfrakcióban domináltak. A 32–60 cm-es szintben (20,9% karbonát) mind az agyag, mind a durva homok frakcióban a gyors folyamatok domináltak. Lassú folyamat minden genetikai szint, mindkét frakciójában előfordult, csupán a legfelső talajréteg agyagfrakciójában nem. Mindkét alsó genetikai réteg (60–104 és 104–140 cm) mindkét frakciójában a gyors folyamatok domináltak, de lefelé haladva az egész szelvényben fokozatosan nőtt a lassú folyamat aránya a durva homokfrakcióban.

Szemben a keszthelyi szelvénnyel, ahol a lassú folyamat aránya folyamatosan csökkent a szelvényben lefelé haladva, a durva homok frakcióban. Ezzel ellentétben a nagyhörcsöki talajszelvényben az agyagfrakcióban lévő gyors folyamatok aránya fentről lefelé haladva fokozatosan növekedett. A keszthelyi talaj mindkét frakciójában lévő karbonáteloszlás a lefelé irányuló vízmozgás kilúgzó hatásával magyarázható, ami az erdőtalajokban jellemző folyamat. A nagyhörcsöki talajban viszont — amely csernozjom talaj — a fluktuáló irányú vízmozgás a jellemző, más tendencia mutatkozik. A durva homok frakcióban lévő gyors oldódású karbonátok a B, felhalmozódási szintben mutatják a legnagyobb értéket.

A „talajbank" talajai közül a Rába öntésen képződött **agyagosszergényi** (réti talaj) minta 2,2% karbonátot, az agyagfrakciója a hibahatárnál kisebb mennyiségű nagyon gyors oldódású karbonátot (Q = 0,1) tartalmaz. A karbonátok (mind gyors, mind lassú oldódású) az agyagfrakcióban dúsultak fel, jól elkülönülve gyors és lassú folyamatra.

A **mosonmagyaróvári** (öntés talaj) minta nagy mennyiségű karbonátot tartalmaz mind a durva homok (24%), mind az agyagfrakcióban (37%). Egyik frakció sem tartalmaz nagyon gyors oldódású karbonátot (Q = 0). A lassú és gyors folyamatok jól elkülönülnek és mennyiségük egyaránt jelentős (*1. ábra*).

A Duna-teraszon elhelyezkedő **nagyszentjánosi** (réti csernozjom) minta karbonáttartalma jóval kisebb (7%), nagyon gyors folyamatot egyik vizsgált frakció sem tartalmaz. A legtöbb karbonát az agyagfrakcióban van. (14,2%). A gyors és lassú folyamatok jól elkülönülnek egymástól.

Az **orosházi** (mélyben szolonyeces csernozjom) minta 2%-ban tartalmaz karbonátot. A karbonát legnagyobb mennyiségben az agyagfrakcióban van (5%). Nagyon gyors oldódású karbonátot egyik vizsgált frakció sem tartalmaz. Az agyag frakcióban jól elkülönül egymástól a gyors és lassú folyamat, ellenben a durva homok frakció ún. gyors folyamatának a sebességi állandója meglehetősen kicsi (k_1 = 0,8845) és A_1 értéke is kicsi (0,9005).

A **mezőhegyesi** (alföldi csernozjom) minta 6% karbonátot tartalmaz. A nagyon kis mennyiségben jelen lévő durva homok frakcióban jelentősen feldúsul a karbonáttartalom (25%). Nagyon gyors oldódású karbonátot csupán az agyagfrakció tartalmaz 0,1 g/100 g mennyiségben. A gyors folyamat is a durva homok frakcióban a legnagyobb, közel 25%. A gyors és lassú folyamatok jól elkülönülnek a durva homok és agyagfrakciókban.

A Tisza öntés talajú **új-szegedi** (öntéstalaj) mintában csupán 3%-nyi a karbonáttartalom. Sem nagyon gyors, sem lassú folyamat nincs a durva homok és agyagfrakciókban, az előbbi folyamat a nem frakcionált mintában is hiányzik. A durva homok frakció tartalmazza a nagyobb mennyiségű gyors oldódású karbonátot (6%).

A **szeged-öthalmi** (alföldi csernozjom) minta 6,5% karbonátot tartalmaz. Közel azonos koncentrációban van karbonát a durva homok és az agyagfrakcióban. Kis mennyiségű nagyon gyors oldódású karbonát van a durva homok frakcióban (0,8%). A karbonáttartalom mindkét esetben a gyors folyamattal oldódik, a durva homok esetében valamivel gyorsabb a folyamat (k_1 = 0,9199, illetve 0,7016). Lassú folyamat egyik frakcióban sincs.

A löszön képződött **iregszemcsei** (mészlepedékes csernozjom) minta 9% karbonátot tartalmaz, ami a durva homok frakcióban dúsul fel (32%). Nagyon gyors folyamatot egyik frakció sem tartalmaz. A durva homok frakcióban van nagy mennyiségű gyors és kis mennyiségű lassú folyamat, ahol a gyors folyamat sem olyan gyors (k_1 = 0,7965). Az agyag frakcióban lévő karbonát oldódási sebessége olyan lassú, hogy az inkább lassú folyamatnak tekinthető (k_1 = 0,4711). A csávolyi mellett ez az egyik olyan „talajbank" talaj, ahol az oldódás sebessége nem annyira kalcit, inkább deformált kristályrácsú kalcit jelenlétére utal.

A Duna–Tisza közi **kecskeméti** (humuszos homoktalaj) minta 13% karbonátot tartalmaz. Az agyagfrakció 17%, a durva homok frakció 8% karbonátot tartalmaz. A durva homok frakciónál egy gyors és egy lassú folyamat is működik, nagyon gyors folyamat nincs. Az agyagfrakcióban lévő karbonát gyors folyamattal oldódik, lassú és nagyon gyors folyamat nincs (*1. ábra*).

A löszön képződött **nagyhörcsöki** (mészlepedékes csernozjom) minta alig 1% karbonátot tartalmaz. A durva homok frakcióban kétszer annyi karbonát van, mint az agyag frakcióban. Itt mind a gyors, mind a lassú reakció során 5-5% karbonát oldódik. Nagyon gyors folyamat elenyészően kicsi (0,6%) a durva homok frakcióban. Az agyagfrakció karbonáttartalma csupán egy gyors folyamat során oldódik.

Az **őrbottyáni** (humuszos homoktalaj) minta 4% karbonátot tartalmaz. A durva homok frakcióban mind a három oldódási folyamat működik (nagyon gyors 0,2%, gyors 1,1%, lassú 1,0%). Az agyagfrakciónak nagyobb a karbonáttartalma (9%). A frakció karbonáttartalma egy gyors folyamat során oldódik.

A bácskai löszháton lévő **csávolyi** (mészlepedékes csernozjom) minta közel 4% karbonátot tartalmaz. A durva homok és az agyagfrakció közel azonos mennyiségben tartalmaz karbonátot (5-5%). Nagyon gyors oldódás egyik frakcióban sincs, de mindkettőben egy lassú és egy gyors folyamat során oldódik a karbonát. A durva homok frakcióban lévő gyors folyamat azonban inkább szintén lassúnak tekinthető (k_1 = 0,5441). Az agyagfrakciónál lévő lassú folyamat viszont inkább gyorsnak (k_2 = 0,6884) tekinthető (*1. ábra*).

A Duna öntésen lévő **ózsákpusztai** (öntéstalaj) minta 15% karbonátot tartalmaz. A durva homokban nagyobb a karbonátkoncentráció (21%), mint az agyagfrakcióban (7%). Nagyon gyors karbonátoldódási folyamat egyik frakcióban sincs. A durva homok frakció karbonáttartalmának oldódása gyors és lassú folyamattal megy végbe. Az agyagfrakcióból egy folyamattal oldódik ki a karbonát, melynek sebességi állandója 0,7676.

A nem frakcionált talajok sósavas kivonatából meghatározott Ca- és Mg-tartalmat korreláltuk a gyors és lassabb folyamat során oldódott karbonát mennyiségével. Várakozásainknak megfelelően a gyors folyamatok (A_1 + Q) az oldat Ca-tartalmával (R^2 = 0,9485), a lassú folyamat (A_2) pedig az oldat Mg-tartalmával (R^2 = 0,9124) volt nagyon szoros összefüggésben. Ez további bizonyíték volt arra, hogy a gyors folyamatok során kalcit, a lassú folyamat során dolomitszerű karbonátok oldódásával kell számolni.

Következtetések

A talajok, illetve a talajok durva homok és agyagfrakciójában lévő karbonátok oldódási kinetikájának leírására első közelítésben a kéttagú kinetikai elsőrendű reakcióegyenletet illesztettük kiegészítve egy legelső, nagyon gyors folyamattal (Q), amely az első mérési időpontig (15 sec) lezajlik. Az első folyamatot gyorsnak, a második folyamatot lassúnak tekintettük. Az első folyamat sebességi állandója k_1 1,0 1/perc körüli érték, mely a lassú folyamatnál egy nagyságrenddel kisebb (0,1-0,2 1/perc). Megvizsgálva a kalcit- és dolomitkristályok oldódási kinetikáját, a kalcit egy nagyon gyors és egy gyors folyamat során oldódik, ahol a sebességi állandó értke k = 1,3617. A dolomit ezzel szemben egy ún. lassú folyamat során oldódik fel, melynek sebességi állandója k = 0,2923.

Természetesen azokban az esetekben, ha a talajok esetében nem volt lassú folyamat, vagy annak sebességi állandója 0,01 nagyságrendű volt, akkor ezt a folyamatot 0-nak tekintettük, hiszen a mérési tartományban érdemi oldódás ezen folyamattal nem történt.

A másik oldódási sebességet jelző paraméter a folyamat felezési ideje $t_{1/2}$. A ténylegesen gyorsnak tekinthető folyamatok esetében ennek értéke általában 1 perc alatt van, míg az ún. lassú folyamatok esetében 2-7 perc között van. Arra vonatkozóan, hogy a finomabb eloszlású agyagfrakciókban vagy a durva homok frakcióban lévő karbonátok oldódnak-e gyorsabban, megállapítottuk, hogy az eddigi ismeretekkel egyezően a kisebb karbonát részecskék gyorsabb folyamatok során oldódnak fel — az esetek többségében. Sokkal nehezebb arra választ adni, hogy milyen karbonátvegyületek oldódnak az egyes frakciókhoz és oldódási sebességéhez kapcsolódóan. Az adatok számítógépes elemzése ugyanis nagyon ritkán mutatott egyértelmű képet, ami feltehetően a tényleges helyzetre utal. Ritkán fordult ugyanis elő, hogy csak gyors vagy csak lassú folyamatokkal oldódtak volna a karbonátok a talajokban. Az esetek zömében mindkét folyamattípus előfordult, ami azt jelzi, hogy mind a kalcitszerű, mind a dolomitszerű karbonátok jelen vannak a talajokban. A sebességi állandók 1,0-0,3 közé eső része pedig átmenetet képez a kalcit és dolomit között. Nyilván, amely k érték közelebb esik a 0,3 értékhez, ott a dolomit jelleg dominál, amely pedig 1,0-hez esik közelebb, ott a kalcit jelleg dominál. 1,0-nél jóval nagyobb sebességi állandó, illetve jelentős arányú Q érték (nagyon gyors folyamat) a kalcitnál is jobban oldódó alkálifém karbonátok jelenlétére is utalhat. Olyan eset is előfordult, hogy a kiszámított két sebességi állandó értéke 1,0 és 0,3 közé esett és meglehetősen hasonló volt.

Megerősíti az eddigieket, hogy a legtöbb talajban különböző oldékonyságú karbonátok fordulnak elő, amelyek legtöbbször kalcitjellegűek, de nagyon sok esetben oldódásuk a dolomitéhoz hasonló, sokszor viszont az oldódás

kinetikája a két ásvány közötti oldódási sebességet mutat.

Ha összevetjük a nem frakcionált minta sósavas oldatában mért Ca-, illetve Mg-koncentrációt a gyors folyamatokkal oldódott karbonát mennyiséggel, akkor a Ca $R^2 = 0,9485$, a Mg $R^2 = 0,6610$ összefüggésben vannak egymással.

Ha a lassú folyamatot nézzük, akkor a Ca $R^2 = 0,81353$, a Mg $R^2 = 0,9124$ összefüggést mutat, vagyis a gyors folyamatok esetében a Ca-dominancia míg a lassú folyamatoknál a Mg-dominancia érvényesül, de a másik elemmel is minden esetben szoros összefüggés van.

Végső következtetésként megállapíthatjuk, hogy a CO_2 képződés alapján számított karbonátoldódás számítógépes elemzés segítségével kinetikailag elsőrendű reakcióegyenlettel leírható. A számítógépes elemzés az oldódás során képződő CO_2 mennyiségből több folyamatra képes bontani az oldódás folyamatát. Talajok esetében megállapítható, hogy általában az agyagfrakciókban lévő karbonátok gyorsabban oldódnak, mint a durva homok frakcióban lévők. A gyors oldódású folyamatok kalcithoz, illetve kalcit jellegű ásványokhoz köthetők, míg a lassú oldódású folyamatok dolomithoz, illetve dolomit jellegű ásványokhoz.

A kidolgozott analitikai és számítástechnikai módszerek lehetőséget nyújtanak a hazai talajtani és geológiai kutatások klasszikus problémájának, a „mésztartalom aktivitásának" pontosabb meghatározására.

Irodalom — References

BUZÁS I. (szerk.) 1993: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyv, 1-2. — INDA 4231 Kiadó Budapest, 1. kötet 357 p., 2. kötet 343 p.

ECONOMU, D., EOMIRIDIS, N. P. & VLESSIDIS, A. G. 1996: Dissolution kinetics of $CaCO_3$ in powder form and influence of particle size and pre-treatment on the course of dissolution. — *Ind. Eng. Chem. Res.* **35,** 465–474.

EVANGELOS, V. P., WHITTING, L. D. & TANJI, K. K. 1984: An automated manomatric method for quantitative determination of calcite and dolomite. — *Soil Sci. Soc. Amer. J.* **48,** 1236–1239.

FÜLEKY, Gy. 1987: Potassium supply in typical soils of Hungary. — *Bulletin of the Univ. of Agric. Sci. Gödöllő* **1,** 113–119.

GEHLEN, M., BASSINOT, F. C., CHON, L. & MCCORKLE, P. 2005: Reasessing the dissolution of marine carbonates. Part II.: reactions kinetics. — *Deep-Sea, Res. I.* **52/8,** 1431–1476.

HETÉNYI, M. & VARSÁNYI, I. 1975: Rapid determination of calcite and dolomite for routine analysis by gasometer. — *Acta Mineralogica–Petrographica, Szeged* **22/1,** 165–170.

MOLNÁR, E. 1973: Possibilies of carbonate content determination of sedimentary rocks. — *Acta Mineralogica–Petrographica, Szeged* **XXI/1,** 259–267.

RISCHÁK G. & LEKNER M. 1981: Kalcit- és dolomit-tartalom kémiai módszerekkel való meghatározásának kritikai elemzése. — *Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1979. évről,* 525–538.

SKINNER, S. J. M., HALSTEAD, R. L. & BRYDON, J. E. 1959: Quantitative manometric determination of calcite and dolomite in soils and limestones. — *Can. J. Soil Sci.* **39,** 197–204.

SKINNER, S. I. M. & HALSTEAD, R. L. 1958: Note on rapid method for determination of carbonates in soils. — *Can. J. Soil. Sci.* **38,** 187–188.

TURNER, R. C. 1959: An investigation of intercept method for determining the proportion of dolomite an a calcite in mixtures of the two I. — *Can. J. Soil Sci.* **40,** 219–231.

TURNER, R. C. & SKINNER, S. I. M. 1959: An investigation of the intercept method for determining the proportion of dolomite and calcite in mixtures of the two. II. — *Can. J. Soil. Sci.* **40,** 232–241.

Kézirat beérkezett: 2009. 01. 08.

Magyarhoni Földtani Társulat Földtani Közlöny Hungarian Geological Society
139/2, 189–192., Budapest, 2009

KÁROLY Gyula
(1932–2007)



2007. szeptember 12-én örökre eltávozott körünkből KÁROLY Gyula okleveles geológus, a bauxitkutatás napszámosa. Az alábbi sorokkal kívánunk életpályájáról megemlékezni.

A szülői háztól a geológusdiplomáig

1932. július 26-án született Kőrösladányban. Szülei a sajátjukénál jobb(-nak vélt) értelmiségi sorsot szántak a minden új iránt érdeklődő, könyveket faló gyermeküknek. Azt szerették volna, ha orvos, vagy tanár lesz belőle. Ahogy egyszer mondta: „ha nincs a világháború és az azt követő új rend, nyitva álltak volna előttem (mint ingyenes tanulási lehetőség) az egyházi iskolák kapui, talán pap is lett volna belőlem."

Az élet más utat írt elő. Mint jó tanuló Debrecenbe került középiskolába. Itt ismerkedett meg a földtan tudományával és elhatározta, hogy geológus lesz. Ettől semmi, még a szülői szándék sem tudta eltéríteni! A szakérettségi után, 1952-ben felvételt nyert az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar geológus szakára.

Az egyetemen egy nagy létszámú, elhivatott, később számos neves szakembert felmutató évfolyam hallgatója lett. Az évfolyam 1956 szeptemberében diplomázott és októberben állt munkába.

Bauxitkutatás a Bakonyban és Albániában

Károly Gyula 1956. október elsejével a Bauxitkutató Vállalathoz került. A forradalom eseményei már, mint felvételező geológust Bakonybélben érték az ott mélyülő fúrások mellett. A rövid ideig tartó bakonybéli felderítő kutatás után 1957-ben már a Halimba–Szőc, majd a Nagytárkány környéki fúrások felvételezése volt a feladata. Még 1957-ben csoportvezető geológusi megbízást kapott. Feladata: a kutatófúrások főgeológusi utasításoknak megfelelő telepítése, a felvételező geológusok munkájának irányítása és a fúrások feldolgozása Halimba–Szőc–Padragkút, továbbá Nagytárkány, Nyíres puszta, Darvastó és Nyirád térségében. 1957–1958 fordulóján már részt vett a Darvastó-VII., –VIII., –X. lencsék kutatási zárójelentésének elkészítésében is.

Államközi szerződés keretében 1958 februárjában kutatási munka indult Albániában az ország bauxitperspektíváinak felmérésére. KÁROLY Gyula HŐRISZT Györggyel áttekintő jellegű bauxitföldtani bejárásokat folytatott Dél-Albániában, majd elvégezte Észak-Albániában a Krasta Pengile-i lelőhely 1:5000-es méretarányú bauxitföldtani térképezését és irányította a Kruja környéki kutatásokat. Jó kapcsolatokat alakított ki az albán munkatársakkal, akik több, mint 30 év után is, (1989-ben, amikor sor került a két ország közötti szakmai kapcsolatok újbóli felvételére) jó szívvel emlékeztek rá és később levélben és személyesen is felvették vele a kapcsolatot.

1959-ben mások vették át az albániai munkát. Ő hazakerült és kutatási tapasztalatokkal megerősödve kapcsolódott be ismét az itthoni munkákba. Több kutatási zárójelentés szerzője, ill. társszerzője lett, és 1960 elején már az 1959. évi bauxitkutatási munkákról és készletszámítás eredményeiről szóló jelentés elkészítéséből is kivette a részét. Ettől kezdve állandó közreműködője volt a Bauxitkutató Vállalat mindenkori éves jelentéseinek.

1960–1961-ben rövid ideig megbízott vezető geológusként a Halimbai Bauxitbányánál dolgozott.

1960-ban megnősült, felesége Kovács Terézia vegyésztechnikus, akivel 47 éven keresztül boldog, kiegyensúlyozott házasságban élt. Frigyükből két leány született.

„Vezérkari" munka — nem csak szakemberként

Az 1960-as évek a Bauxitkutató Vállalat életében a Magyar Szovjet Timföld–Alumínium Egyezményre való felkészülést, majd a szükséges bauxitkészletek biztosítását jelentették. A felkészülés keretében KÁROLY Gyula 1961-ben SZANTNER Ferenccel elkészítette az első országos reménybeli bauxitkészlet mérlegét. 1962-ben bekerült a vállalat

balatonalmádi központjába, előkészítő, értékelő geológusi munkakörbe. Tanulmányozta a bauxitprognózis kérdéseit, foglalkozott a perspektivikus kutatások előkészítésével. Egyike volt a további kutatásokat megalapozó 1:50 000 méretarányú mélyföldtani térképsorozat megalkotóinak.(E munka eredményeit DUDICH Endrével közösen Zágrábban, az ICSOBA I., 1963. évi kongresszusán ismertették.)

E munka nyomán ismerte fel a feküképződményeknek a bauxit felhalmozódásában játszott különböző (pozitív, vagy negatív) szerepét és gyűjtötte az egyes bauxit-előfordulások fekükifejlődésére vonatkozó adatokat. Az eredményeket ORAVECZ Jánossal közösen 1966-ban foglalta össze.

1963-ban kinevezték a korábban egységes Geológia keretén belül megalakult egyik új osztály, a Kutatási Osztály (később Földtani Kutatási Osztály) vezetőjévé.

Akkor került vezető pozícióba, amikor a Magyar Szovjet Timföld–Alumínium Egyezmény megvalósítását biztosítandó a Bauxitkutató Vállalat (BKV) mintegy kétszeresére növelte a kutatási kapacitását. (A kutatás volumene 1963-ban meghaladta a 100 ezer folyómétert.) Egyszerre 24 fúrógép folyamatos munkáját kellett előrelátó tervezéssel biztosítania, 4-6 kutatófúrócsoport, 20-25, később 30 fő munkáját irányítania. A nagyrészt újonnan munkába lépő geológus és geológustechnikus gárdával sikerült biztosítani a fel- és megkutatott bauxitvagyon növekedését, a bauxitbányák hosszabb távú készletellátottságát, igaz a terepi földtani feldolgozás minősége a rohammunka eredményeként csökkent. Az ebben az időszakban szerzett tapasztalatait későbbi munkája, különösen az 1977-től kezdődő újabb kapacitásbővítés során kiválóan tudta hasznosítani.

A kutatás vezetőjeként feladata sokrétű volt. Kiterjedt a földtani kutatás minden folyamatára, a tervezéstől, előkészítéstől a kivitelezésen, a terepi földtani feldolgozás biztosításán át a kiértékelésig. Biztosítania kellett a kutatáshoz szükséges topográfiai és földtani térképeket, megszervezni egyes területeken a földtani reambulációt és földtani térképezést, a felszíni geofizikai méréseket, beszerezni a kutatáshoz szükséges hatósági (földhivatali, erdészeti, honvédségi, bányaműszaki felügyelőségi stb.) engedélyeket, elkészíteni és elkészíttetni egyes területek, térségek kutatási tervét, -programját, közreműködni a kivitelezés műszaki-technológiai előírásainak meghatározásában, a földtani kutatási zárójelentések elkészítésében. E feladatok nagy részét 1977-től a megalakuló Földtani Kutatáselőkészítő Osztály vette át. Egészen addig közreműködött a kutatásra reménybeli területek meghatározásában, a reménybeli bauxitvagyon becslésében.

1968-ban SZANTNER Ferenccel elkészítette a BKV 1969. évi perspektivikus kutatási javaslatát, 1972-ben irányította az Északi-Bakonyban addig az időpontig mélyült felderítő fúrásokat összefoglalóan értékelő, a további kutatási lehetőségeket és feladatokat, meghatározó munkálatokat. Aktív közreműködője volt az ezen értékelés és a Déli-Bakonyról 1971-ben elvégzett hasonló munka (szerkesztője: SZABÓ E.) nyomán 1972-ben összeállított „A magyarországi reménybeli bauxitvagyon újraértékelése és kutatási programja 1990-ig" c. tanulmánynak is. Szívesen foglalkozott a bauxitprognózis kérdéseivel, de ez a feladat fokozatosan főgeológusi hatáskörbe került. 1977-ben még közreműködött a Bicskei-öböl reménybeli bauxitkészleteinek meghatározásáról szóló prognózistanulmányban, de a Földtani Kutatáselőkészítő Osztály megalakulását követően ez a munka végleg kikerült munkaköri kötelmei köréből.

A kutatás elvi alapjainak kidolgozása főgeológusi hatáskör volt, de a kutatási osztály vezetőjeként Károly Gyula állandó részese volt ennek a folyamatnak. 1969-től nyugdíjazásáig a főgeológus-helyettesi tisztet is ellátta. Nagyobb önállósága a közvetlen irányításban, a kutató-fúrócsoportok geológiai szolgálata munkájának megszervezésében, a munka feltételeinek biztosításában, a részletes-előzetes fázisú fúrások telepítésében volt. Általában heti rendszerességgel járta a fúrócsoportokat, például egyik nap Nyirádon, másnap Nagyegyházán, a terepen adta ki a feladatokat és ellenőrizte azok végrehajtását, valamint a fúrások kivitelezését.

Igyekezett a mostoha terepviszonyok mellett dolgozó beosztottainak az adott körülmények között jó munkakörülményeket és a sokszor szűkös bérkeret mellett az anyagi megbecsülést biztosítani. Jó főnök volt, aki inkább kért, mint utasított, ám kérését nem lehetett elutasítani. Kiállt emberei mellett, ha kellett tartotta a hátát értük. Ez sok konfliktushoz, a Főnök (a főgeológus) és a beosztottak közötti őrlődéséhez vezetett, ami később kihatott az egészségére is.

„Napszámos" és „szürke eminenciás"

A Bauxitkutató Vállalatnál a bauxitkutatás kollektív munka volt, ezért egyes telepek, előfordulások felfedezése — néhány kivételtől eltekintve — nem köthető egy-egy személyhez. Károly Gyula nevéhez sem fűződik ilyen dicsőség. A kutatás vezetőjeként azonban részese volt minden egyes bauxitlencse, -telep és -előfordulás megkutatásának. Teljes erejével, tudásával ezért dolgozott. Minden új kutatási eredményt saját gyermekének érzett, mégis a felkutatottak közül talán a nyirád–nagytárkányi és a bakonyoszlop–dudari előfordulások álltak szívéhez közelebb.

Munkás évei alatt összesen 94 kutatási terv, program, tanulmány és zárójelentés elkészítésében vett részt, közülük 34-nek elsőszámú szerzője, szerkesztője volt. (A szerzői névvel ellátott munkák közül! A BKV-nál ugyanis volt egy időszak, amikor a jelentések, programok alkotói név nélkül születtek.) A hivatali munka minden idejét lekötötte, publikációkra nem nagyon maradt ereje. Mindössze 8 nyomtatásban megjelent munka társszerzője.

Jó kapcsolatteremtő képességekkel rendelkezett. Munkája során jó kapcsolatokat alakított ki a főhatóságokkal (NIM, MAT, KFH, Bányarendészet), a kutatóintézetekkel (MÁFI, ELGI) és a területen működő bányavállalatokkal, különösen a bauxitbányákkal. Ennek köszönhetően tervtárgyalásokon, különböző megbeszéléseken, mint a főgeológus helyettese

sokszor képviselte a vállalatot. Mindenese, fáradhatatlan „napszámosa", de egyben meghatározó személyisége, halk szavú, de határozott „szürke eminenciása" volt a bauxitkutatásnak. Kiemelkedő érdeme volt abban, hogy azokban az évtizedekben (1963–1990 között) a Bauxitkutató Vállalat mindig megfelelt az iparági elvárásoknak, biztosította a bányák készletellátottságát.

Tevékenységét az évek során több kitüntetéssel ismerték el. 1972-ben és 1978-ban vállalati Kiváló Dolgozó, 1967-ben, 1975-ben és még egy (ma már pontosan nem rögzíthető alkalommal) a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója, 1981-ben Kiváló Munkáért miniszteri kitüntetést kapott. 1986-ban a Veszprém Megyéért érem ezüst fokozatával tüntették ki. Szolgálati évei alapján 1972-ben a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz, 1982-ben ezüst, 1986-ban arany fokozatában részesült. 2008-ban, Szent Borbála napon, posztumusz Bauxitbányászatért Éremmel ismerték el munkásságát.

Nyugállományban

1990 decemberében, a Bauxitkutató Vállalat szervezeti átalakításának és látványos kapacitáscsökkenésének előestéjén, több más vezetőtársával együtt, 58 évesen, nyugállományba vonult. Azonban nyugdíjasként is figyelemmel kísérte a geológus szakma és a bauxitkutatás változásait. Lehetősége szerint eljárt a Földtani Társulat Közép- és észak-dunántúli Területi Szervezetének szaküléseire. A bauxitkutatásban jogutód Geoprospect Kft. megszűnése után tanácsaival segítette a Bakonyi Bauxitbánya Földtani és Bauxitkutatási Üzemének munkáját is.

A felelősséggel járó munka és a konfliktusok okozta stressz, látszólag nyugodt természete ellenére, kikezdték egészségét. Ennek magas vérnyomás, majd cukorbetegség, az 1970-es években infarktus lett az eredménye. Ezt, már nyugdíjasként, 2001-ben hátsófali infarktus követte. A fentiekhez járultak a gyerekkorból magával hozott izületi bántalmak, később lábtörés, majd csípő és térdkopás, szegecselés, protézis, melyek élete vége felé fokozatos járóképesség-csökkenéshez vezettek. Élete utolsó két évében már a lakásban is csak járókerettel tudott közlekedni. A mozgásképtelenség pedig tovább növelte érrendszeri betegségeinek kockázatát. Halálát hirtelen fellépő agyvérzés okozta.

Szerzőként KÁROLY Gyula nevét viseli nyolc publikáció, a kutatási tervek, programok, zárójelentések, tanulmányok egész sora. Ezek az Országos Földtani és Geofizikai Adattárban megtalálhatók.

Emlékét őrzik felesége, két lánya, három unokája és bauxitos kollégái.

Amíg élünk, nem felejtünk, Gyuszi!

TÓTH Kálmán

***

Nyomtatásban megjelent szakirodalmi munkássága

DUDICH, E. & KÁROLY, GY. 1964: Subsurface geologic maps in Hungarian bauxite prospection. — Travaux del'ICSOBA, Zagreb, 1. 235–249.

KÁROLY GY. & ORAVECZ J. 1966: A magyarországi bauxitfekvő képződmények vizsgálata. — Bauxitföldtani Vándorgyűlés 1966. szept.6.

KÁROLY, GY., ORAVECZ, J., KOPEK, G. & DUDICH, E. 1970: Stratigraphic horizons of the footwall and hanging-wall formations of bauxite deposits in Hungary. — *MÁFI Évkönyv* **54/3**, 95–107.

SZANTNER, F., KNAUER, J., KÁROLY, GY., TÓTH, Á. & NYERGES, L. 1978: Latest results of karst-bauxite prospecting in Hungary and the geological-geophysical metods applied to prospect different depositional types. — Proc. 4th Congr. ICSOBA, Athens, 1, 841–860.

KÁROLY GY., BAROSS G., MÁTÉFI T. & MOLNÁR P. 1980: Bauxitkutatási eredmények, további feladatok. — A „Bauxitkutatási Szakmai Napok" előadásai, Balatonalmádi 1980. IX. 19–20. Bauxitkutató Vállalat alkalmi kiadványa.

SZANTNER, F.,SZABÓ, E. & KÁROLY, GY. 1981: Latest results of bauxite-geological research and prospecting in Hungary. — Proc. of ICSOBA Symp., Tihany, 237–257.

VIZY B., KÁROLY GY., KNAUER J., TÓTH Á., BÁRDOSSY GY. & FODOR B. 1985: A kutatási fázisok, ismeretességi kategóriák kérdései a bauxitkutatásban. — *Földtani Kutatás* **28/4**, 13–22.

BAROSS G., KÁROLY GY., NYERGES L., R. SZABÓ I. & SZAKÁLY Á. 1986: A Bauxitkutató Vállalat tevékenysége, a kutatások fontosabb eredményei és a további feladatok. — In: „60 éves Fejér megye bauxitbányászata".

Magyarhoni Földtani Társulat Földtani Közlöny Hungarian Geological Society

Hírek, ismertetések

139/2, 193–198., Budapest, 2009

Összeállította: PALOTÁS Klára

Események, rendezvények

Van új a nap alatt — új felfedezések küszöbén Rudabánya

2009. március 6-án a fenti címmel tartott közös konferenciát a Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar Ásványtani-Földtani Intézete, az MTA MAB Bányászati–Földtudományi–Környezettudományi Szakbizottsága, a Magyarhoni Földtani Társulat Észak-magyarországi Területi Szervezete, a Magyar Mérnökkamara megyei szervezete, a Rotaqua Kft. és a Pólus Kincs Zrt. a Miskolci Egyetemen.

A konferencia iránt olyan nagy előzetes érdeklődés mutatkozott, hogy az egyetem egyik legnagyobb előadóját kellett igénybevenni a konferenciára. A rendezvényen végül több mint 150 résztvevő volt jelen. Közöttük volt SZOBOTA Lajos, Rudabánya polgármestere, valamint HERNYÁK Gábor és HARNOS János, a bezárt ércbányák egykori földtani szolgálatának nyugdíjas szakemberei.

Az eseményt dr. BŐHM József, a Kar dékánja nyitotta meg. FÖLDESSY János a 2007-ben kezdődő kutatási projekt indítékairól, gazdasági eredményeiről, HADOBÁS Sándor (Rudabányai Bányászattörténeti Múzeum) a bányászat történetéről tartott bevezető előadást. LESS György a terület nagyszerkezeti kapcsolatait mutatta be. FÖLDESSY János a helyi földtani és szerkezeti viszonyokról, KUPI László az ércesedési szakaszokról és a keletkezési modellről alkotott munkaközi képről adott ismertetőt.

A következő blokkban a geokémiai kutatások eredményeiről GERGES Anita számolt be. FÖLDESSY János a kolorimetriás terepi módszerek alkalmazását mutatta be a higany- és cinkdúsulások terepi kimutatásának példáin. SZAKÁLL Sándor az ezüst előfordulásának ásványtani hátterét világította meg. MAROS Gyula azokról a kísérletekről adott számot, amelyet az IMAGEO magszkenner - spektrométer rudabányai, érckutatási alkalmazásával végeztek. Az előadássorozatot VARGA István előadása zárta a Póluskincs Zrt. képviseletében, a Baritmix termékekből készítendő nehézbetontechnológiák bemutatásával.

A 2007 óta folyó kutatások a rudabányai lelőhely színesércpotenciáljának felderítésére irányulnak, és jelentős Cu-Pb-Zn-Ag ércesedés felderítéséhez vezettek. A kutatások immár az úgynevezett előkészítési szakasszal folytatódnak, és kapcsolódnak az ércbányászat melléktermékeinek tekinthető egyéb haszonanyagok — pl. a barit — felhasználására párhuzamosan folyó kutatásokkal.

***

A Magyarhoni Földtani Társulat 157. (tisztújító) közgyűlése 2009. március 20.

Elnökség:
Elnök: HAAS János
Társelnök: MINDSZENTY Andrea, VÖRÖS Attila
Főtitkár: UNGER Zoltán
Titkár: BABINSZKI Edit

Ellenőrző Bizottság:
Elnök: BAKSA Csaba
Tagok: BOGNÁR László, SZTANÓ Orsolya

Fegyelmi és Etikai Bizottság:
Elnök: BREZSNYÁSZKY Károly
1. tag: a Választmány delegálja, 2. tag az Elnökség delegálja

A Választmány:
24 választott tag:
1. FÖLDESSY János
2. PIROS Olga
3. PÁLFY József
4. WEISZBURG Tamás
5. GALÁCZ András
6. HARTAI Éva
7. DEMÉNY Attila
8. FÖLDVÁRI Mária
9. PAPP Gábor
10. HÁMOR Tamás
11. MINDSZENTY Andrea
12. KNAUER József
13. BREZSNYÁNSZKY Károly
14. HABLY Lilla
15. TÖRÖK Ákos
16. KORDOS László
17. FŐZY István
18. SZABÓ Csaba
19. KLEB Béla
20. CSERNY Tibor
21. HARANGI Szabolcs
22. JOCHÁNÉ EDELÉNYI Emőke
23. RAUCSIK Béla
24. HÁLA József

Póttagok: SCHAREK Péter, FALUS György, ŐSI Attila, VICZIÁN István, SÍKHEGYI Ferenc

A Társulat területi szervezeteinek és szakosztályainak vezető tisztségviselőinek névsorát a következő számban közöljük.

Társulati emlékérmek

Szabó József Emlékérem: BUDAI Tamás, FODOR László: A Vértes-hegység földtana

A Vértes hegység földtana címen megjelent munka szerkesztőiként és egy 17 fős szerzői kollektíva meghatározó tagjaiként.

A fenti címen megjelent munka felépítése lényegében megegyezik a hagyományos földtani magyarázókéval. Jóllehet a mű nem minden szempontból tekinthető kiemelkedő alkotásnak (pl. hiányzik belőle a nyersanyag fejezet, vagy a fejlődéstörténet kissé alulreprezentált), egyéb tekintetben azonban nagy elmélyültséget, alaposságot tükröz. Különösen fajsúlyos és terjedelmileg is hangsúlyos a Szerkezeti fázisok címet viselő fejezet, ami monografikus részletességével már a másik oldalról tekinthető aránybontónak. A mű nemzetközi jelentőségét növeli, hogy terjedelmének közel 1/3-át teszi ki az angol nyelvű változat.

Nagy mértékben elősegítik a jelenségek értelmezhetőségét a szemléletes ábrák valamint a fényképekkel való kitűnő dokumentáltság.

A kötet hiánypótló. TAEGER H. vértesi monográfiája éppen 100 évvel korábban látott napvilágot, Így a két munka összehasonlítása

jó lehetőséget kínál az ismeretek évszázados változásának felmérésére.

BUDAI Tamás számos publikációjával igazolta, hogy a hazai triász képződményeknek kiváló ismerője, és tájékozott ezen képződményeknek az alpi, kárpáti és dinári rendszeren belüli kapcsolatával is. Ez jutott kifejezésre már a Balaton-felvidéki térképezés eredményeként létrehozott földtani térképkészítés és kapcsolódó magyarázójának megszervezésében és létrehozásában is.

FODOR László Franciaországban sajátította el a szerkezetelemzés modern módszereit, melyeket egyre tágabb területen alkalmazott a hazai földön és a szomszédos országokban is. Számos hallgatóban sikerült felkelteni az érdeklődést e korszerű vizsgálati és dokumentációs módszer és a kapcsolódó értelmezési lehetőségek iránt. Több éve aktív résztvevője az e tárgyú nemzetközi szervezeteknek, és egyre gyakrabban lép fel ezeken a területeken szervezőként is.

CSÁSZÁR Géza

Hantken Miksa Emlékérem: KÓKAY József: Nonmarine mollusc fauna from the Lower and Middle Miocene, Bakony Mts, W Hungary

KÓKAY József monográfiája egy igen gazdag, de korábban szinte teljesen ismeretlen ősmaradványegyüttest dolgoz fel; a bakonyi alsó- és középső-miocén szárazföldi és édesvízi csigafaunát. Az anyag újdonságát jelzi a nagy számú új faj (25) bevezetése. A monográfia alapját képező ősmaradványokat a szerző évtizedeken keresztül gyűjtötte részben felszíni feltárásokból, részben fúrómagokból. A mikroszkopikus méretű vázakat is tartalmazó anyag feldolgozása, beleértve a 41 táblát kitevő, kiváló minőségű fényképek elkészítését is, teljes egészében a szerző önálló, saját munkája. A monográfia széles körű nemzetközi érdeklődést váltott ki.

VÖRÖS Attila

Koch Antal Emlékérem: PELIKÁN Pál, BUDAI Tamás, LESS György: A Bükk hegység földtani térképe M=1:50 000 és Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez

A Javaslattevő Bizottság megállapította, hogy a fenti mű a Bükk hegységben az elmúlt negyedszázadban folytatott részletes, új szemléletű földtani térképezés rétegtani és tektonikai eredményeit magas színvonalon, jövőbe mutató módon ismerteti. Sikeresen illesztették be a Bükk földtani képződményeit az Alp-Dinári nagyszerkezeti rendszerbe.

Ez a térképmű és a magyarázó szöveg sokáig megbízató alapja lesz a további földtani kutatásoknak.

JÁMBOR Áron

Vendl Mária Emlékérem: PÓSFAI, Mihály, DUNIN-BORKOWSKI, R. E. (2006): Sulfides in biosystems. In: VAUGHAN, D. (ed.): Sulfide mineralogy and geochemistry. — *Reviews in Mineralogy and Geochemistry,* Vol. 61, Mineralogical Society of America and The Geochemical Society, Washington, D. C., 679–714.

PÓSFAI Mihály a második magyar kutató, aki az ásványtan, kőzettan és geokémia alighanem legnagyobb nemzetközi presztízsű „review" sorozatába szerzőként meghívást kapott. Tanulmánya a modern ásványtan egyik izgalmas határterületének, a biomineralizációnak egyes kérdéseivel foglalkozik. Ismerteti a biogén szulfidásványok azon sajátságait, melyek révén megkülönböztethetőek a szervetlen kémiai folyamatok során keletkezett megfelelőiktől, tárgyalja az egyes ásványok tulajdonságai és biológiai szerepük közötti összefüggést, a biológiailag kiváltott ásványképződés (BIM) néhány aspektusát, röviden érinti a szulfidásványok biológiailag befolyásolt lebomlásának kérdéseit, az élőlények, illetve a szulfidásványok közti kölcsönhatások gyakorlati vonatkozásait, valamint a vas-szulfidoknak az élet kialakulásában játszott szerepére vonatkozó elméleteket. Bár e cikk értelemszerűen Pósfai Mihály saját kutatásain túlmenően a szakterületen mások által elért eredmények áttekintő jellegű összefoglalása, a felkérés nyilvánvalóan annak folyománya volt, hogy a szerző — a Vendl Mária emlékérem alapszabályát idézve — „önálló vizsgálatokon alapuló, kiemelkedő hazai és nemzetközi értékű és jelentőségű eredményeket ért el". Ezt tükrözi a cikk irodalomjegyzékében szereplő három első szerzős és négy, nem első szerzős saját cikke is. Megjegyezzük, hogy a biomineralizáció vizsgálatának területén kifejtett, fentebb méltatott publikációs tevékenysége mellett PÓSFAI Mihály az utóbbi hat évben az atmoszferikus nanorészecskékre vonatkozóan is közzétett több, 30-50 közötti SCI (ISI) idézettségű társszerzős közleményt.

Javaslatának előterjesztése mellett az ajánló bizottság ezúttal is örömmel állapítja meg, hogy az előzetes konzultációk során az emlékéremmel történő jutalmazásra felmerült munkák között a jutalmazotton kívül is számos olyan tanulmány volt, mely elismert nemzetközi folyóiratban jelent meg és kedvező fogadtatásra talált.

WEISZBURG Tamás

Pro Geologia Applicata Emlékérem:

BALLA Zoltán

Több évtizedes szakmai múltja során nagyon változatos tevékenységi körökben mélyedt el, amelyek között már kezdetektől meghúzódik az alkalmazott földtani tevékenység is, miközben a szerkezetföldtani elemzései és paleogeográfiai rekonstrukciói is mindig a figyelem középpontjában voltak. Már a mongóliai térképező expedíciók célja is új nyersanyag-előfordulások megtalálása volt. Az ELGI-ben eltöltött évek során is olyan geofizikai mérésekkel foglalkozott, amelyek célja a nyersanyagtároló szerkezetek feltárása volt. Mindezeket megkoronázza a veszélyes hulladékok elhelyezésére alkalmas tároló helyek felkutatására irányuló kutatási tevékenység megszervezése, irányítása és sikeres befejezése, mégpedig addig nem használt korszerű módszerek és eszközök bevezetésével. Ennek során sikerült bizonyítani, hogy a Bátaapáti melletti terület megfelel azoknak a követelményeknek, amelyet ezekkel a potenciális tároló helyekkel szemben az előírások támasztanak.

BÓNA József

Biológia-kémia szakos diplomával a zsebében 1958-ban került a Komlói Fúró Vállalthoz, ahol fő feladata a pollenanalitikai vizsgálat volt. Szorgalmas munkája eredményeként a pollenvizsgálatok egyik elismert szakértője lett. A laboratórium alapvetően alkamazott földtani jellegű kutatások igényeit elégítette ki. Ilyen körülmények között is megtalálta a módját, hogy a szerteágazó, sokféle minta vizsgálatából származó eredményeit rendszerezze, tudományosan is feldolgozza és publikálja. A Mecseknek majdnem a közepén, különösen abban az időben, amikorra tevékenységének súlypontja esik, természetesnek adódott, hogy vizsgálataival érdemben hozzájáruljon ahhoz, hogy a szerkezeti szempontból bonyolult, takarós és eltolódásos felépítésű területen a terepi geológus tájékozott legyen, vagyis, tudja, hogy a fúrás túljutott-e a Mecseki Kőszén Formáción vagy még előtte áll. Személyében tehát a Magyarhoni Földtani Társulat olyan szakembert tüntethet ki a Pro Geologia Applicata Emlékéremmel, aki közvetve segítette elő a jelentős kőszénvagyon utánpótlásának biztosítását.

KOMLÓSSY György

Egy rövid kis kitérőtől eltekintve, KOMLÓSSY György szakmai életútja az alkalmazott földtani tevékenységhez, azon belül is jól körülhatárolhatóan a nyersanyagkutatáshoz, legfőként a bauxitkutatáshoz kötődik. Az alsó-nyiráderdői, a halimbai, majd iszkaszentgyörgyi terepi geológusból nagyon gyorsan Alnterves geológus lett. A karsztbauxitos, ezen túlmenően a karbonátból keletkezett bauxitmodell képviselőjéből nagyon gyorsan vált a laterites bauxit, illetve mindenféle bauxit szakértőjévé. Hosszú lenne felsorolni az első igazi szakértői tevékenységétől, amikor az indiai goai timföldgyár tervezéséhez megvalósíthatósági tanulmányt készített, milyen kacskaringós úton járta be a világot, különböző nemzetközi cégek consulting geológusaként. Ennek során a világ úgyszólván minden fontosabb bauxit előfordulási területén nagyon súlyos kérdésekben mondott ki döntést megalapozó véleményt az adott területek kutatási, termelési, sőt ipartelepítési beruházásaihoz. Az utóbbi másfél évtizedben szakértői tevékenysége más, nem érces, és egyéb nem üledékes ércek területére is kiterjedt. Így működött közre egyebek mellett a hazai aranyérc kutatásokban külföldi cégek szakértőjeként, majd vállalkozóként elkészítette a recski földalatti kutatási zárójelentést is.

MINDSZENTY Andrea

MINDSZENTY Andrea erős elméleti és gyakorlati ásványtani, ércteleptani ismeretek birtokában csatlakozott a Bauxit Kutató Vállalat szakembercsapatához. Számos hazai és külföldi kutatási és termelési projektnek volt cselekvő résztvevője majd felelős szakmai vezetője. Visszatérve az Eötvös Loránd Tudományegyetem oktatói karához eredményesen kamatoztatta az alkalmazott földtani tárgyak oktatásában a gyakorlati vállalati kutatásban szerzett tapasztalatait. Másfél évtizede vezeti az Alkalmazott és Környezetföldtani tanszéket, ahol már előtte is aktívan közreműködött az oktatás korszerűsítésében és a fiatal oktató gárda tagjai az ő keze alatt váltak a szakterület elhivatott kutatóivá.

CSÁSZÁR Géza

Tiszteleti Tagok: CSÁSZÁR Géza, MADAI László, RÉVÉSZ István, Hugh S. TORRENS

Emlékérmek

Szepesházi-díj: LELKESNÉ FELVÁRI Gyöngyi és Wolfgang FRANK: „Geochronology of the metamorphic basement, Transdanubian part of the Tisza Mega-Unit" (*Acta Geologica Hungarica* 2006, 49/3, 189–206.), illetve LELKESNÉ FELVÁRI Gyöngyi, Wolfgang FRANK & Ralf SCHUSTER: „Geochronological constraints of the Variscan, Permian-Triassic, and Eo-Alpine (Cretaceous) evolution of the Great Hungarian Plain basement" (*Geologica Carpathica* 2003, 54/5, 299–315.)

A fent nevezett munkák két részletben a Tiszai-egység teljes hazai területén vizsgálták a mélyfúrásokban feltárt metamorf aljzatképződményeket modern geokronológiai módszerekkel (Ar/Ar, K/Ar, Rb/Sr és Sm/Nd) nemzetközi együttműködésben. A vizsgálatok eredményeként gondos és alapos petrográfiai elemzésekkel alátámasztott, minden elemében megbízható és meghatározó jelentőségű geokronológiai adatbázist hoztak létre a szerzők, amely a témával foglalkozó hazai és külföldi kutatók számára kiemelkedő szakmai értéket képvisel.

Megállapítást nyert, hogy a variszkuszi regionális amfibolit fáciesű metamorfózist követően a hűlés a Tiszai-egység teljes magyarországi területén egységesen kb. 315–300 millió éve ment végbe a csillámkorok (muszkovit, biotit) alapján.

A vizsgálatok adatokkal alátámasztva első ízben világítottak rá az Alpok területén a közelmúlt során kimutatott perm–triász nagy hőmérsékletű/kis nyomású metamorf esemény hazai jelenlétére. Mindezt ráadásul az alpi régiótól meglehetősen távol eső területen (Dél-Alföld, Algyő) sikerült igazolni, ami e metamorf esemény regionális korrelációja és a Tiszai-egység alpi szerkezetfejlődése szempontjából is igen fontos tényező.

Ugyancsak alapvető jelentőségű az eoalpi (kréta), amfibolit fáciesű (gránát, kyanit, staurolit indexásványokkal jellemezhető), regionális metamorf esemény kimutatása a dél-alföldi régióból. Az új adatok egyértelműen bizonyítják, hogy a Tiszai-egység egyes részei az alpi szerkezetalakulás során legalább olyan bonyolult tektonometamorf fejlődést mutatnak, mint a Pannon-medencét övező hegységkoszorú kristályos szerkezeti egységei. Ez, számos egyéb adat mellett, újfent rávilágít a Tiszai-egység korábbi fixista („köztes tömeg") koncepciójának tarthatatlanságára, és jelzi az egység komplex tektonometamorf fejlődését és összetett belső szerkezetét.

Az eredményeket a fenti munkákban a szerzők regionális kontextusban is elemzik, összehasonlítva a környező pretercier szerkezeti egységek metamorf fejlődéstörténetével.

BUDAI Tamás

Semsey Andor Ifjúsági Emlékérem: MIKES Tamás: Provenance of the Bosnian Flysch

Ebben a munkában a boszniai flis lepusztulási területének igen sokoldalú (ásvány-kőzettani, geokémiai, őslénytani, geokronológiai stb.) vizsgálata során, széles regionális földtani bázisról indulva jutnak el a szerzők olyan ősföldrajzi és lemeztektonikai következtetésekig, amelyek a Nyugati-Tethys fiatal mezozoos fejlődéstörténetének megítélését alapvetően fogják meghatározni. Ez a cikk az Alp–Kárpát–Dinári régió szerkezetalakulásának egyik nagy formátumú új szintézise, nemzetközi hatását tekintve is jelentős.

HARTAI Éva

Kriván Pál Alapítványi Emlékérem: CZAUNER Brigitta: Vetők hidraulikai viselkedésének komplex vizsgálata Berekfürdő térségében

A dolgozat hidrogeológiai szempontból igen fontos témát választott, s különösen értékelendő, hogy a kiválasztott terület problematikája és mérete alapján alkalmas arra, hogy a dolgozat kellő mélységben tanulmányozza és meg is válaszolja a felvetett kérdéseket.

Szerző igen alaposan mutatja be a téma hidrogeológiai és földtani vonatkozásait és a választott módszereket. A geofizikai, elsősorban a szeizmikus szelvények értelmezésével igen komoly szakmai munkát végzett, s külön értékelendő, hogy bemutatja s szelvényeket értelmezés nélkül is, ami lehetőséget nyújt a kontrollra.

Következtetései megalapozottak és új, gyakorlati jelentőséggel is bíró eredmények születtek.

A dolgozat igényes kivitelű, jól tagolt, igen jól dokumentált. Külön kiemelendő, hogy megadja a további kutatások irányát és témakörét.

FÖLDVÁRI Mária

Díszoklevelek

60 éves társulati tagság: ALFÖLDI László, DANK Viktor, DOBOS Irma, VITÁLIS György

50 éves társulati tagság: ALBERT Eszter, BALLA Kálmán, BARABÁS Andorné STUHL Ágnes, BÓNA József, CSILLING László, HEGYI József, HORVÁTH Lajos, HŐRISZT György, KLEB Béla, KOZMA Károly, MÁRTON Péterné, MATUS Lászlóné, SÜLI Mihályné, SZEDERKÉNYI Tibor, TÓTH Miklós, VETŐ István, VICZIÁN István, ZENTAY Tibor

A 2008. évben ezredik tagként belépő OLASZ Angélát emléklappal köszöntötte az elnök.

Terepbejárás a Fruška Gorában (Szerbia)

A terepbejárást a Magyarhoni Földtani Társulat Általános Földtani Szakosztálya és Budapesti Területi Szervezete hirdette meg, célja a Fruška Gora mezozoos képződményeinek megismerése volt. A terepbejárásra 2009. március 26–28. között került sor, szervezését a Szerb Földtani Társulat vállalta. Nenad BANJAC, a Szerb Földtani Társulat elnöke, Ivan DULIĆ és Radmilo JOVANOVIĆ, a Naftagas geológusai és Milan SUDAR, a Belgrádi Egyetem professzora voltak az állandó kísérők. A helyi szervezők angol nyelvű, térképekkel és fényképekkel illusztrált kirándulásvezetőt készítettek. Szerepelt benne KOCH Antal 1894-ben készített földtani térképe, és a címlapot a Magyar Állami Földtani Intézet Múzeumában őrzött, a hegységből származó Rudista képe díszítette.

A Fruška Gorában tett terepbejárás tanulságaként megállapíthatjuk, hogy a hegység földtana, szerkezeti felépítése a mai napig nem tisztázott kellőképpen. Szisztematikus, részletes (1:10 000 léptékű) térképezés, a hozzá tartozó rétegtani és szerkezeti vizsgálatok, mesterséges feltárások (mélyfúrás) kellenének, hogy ebben a viszonylag kis kiterjedésű, de összetett földtani felépítésű hegységben az összefüggések tisztázhatók legyenek.

A Szerb Földtani Társulatot és a szerb kollégákat dicséret illeti a kirándulás mintaszerű megszervezéséért és a kiváló hangulatáért!

A kirándulásvezető a Magyar Állami Földtani Intézet könyvtárában elérhető.

BREZSNYÁNSZKY Károly, KOROKNAI Balázs

12. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés 2009. május 28–30.

A Magyarhoni Földtani Társulat Őslénytani-Rétegtani Szakosztályának vezetése idén tavasszal immár tizenkettedik alkalommal rendezte meg az Őslénytani Vándorgyűlést. Sokfelé megfordultunk már az országban — egy alkalommal Erdélyben is jártunk —, de most jutottunk el először a nyugati végekre, Sopron városába. A rendezvény helyszíne a Nyugat-Magyarországi Egyetem volt. A vándorgyűlést számszerűen jellemző adatok a korábbi években tapasztaltakhoz hasonlóak alakultak. A 63 regisztrált résztvevő közül 28 diák volt.

A bejelentett előadások száma 25 volt és több mint 20 posztert tekinthettünk meg. A bemutatott eredmények az elmúlt egy év őslénytani kutatásainak jó keresztmetszetét nyújtották mind korok, mind ősmaradványcsoportok tekintetében. Keynote előadást tartott testvérszervezetünk, az Österreichische Paläontologische Gesellschaft elnöke, Martin ZUSCHIN. A szintén hagyományosnak tekinthető nyilvános előadáson a Lajta-hegység és Fertőrákos közelségére utalva a lajtamészkő őslénytani és geológiai vonatkozásait mutatta be DULAI Alfréd.

A rendezvény második napja terepbejárás volt. Ausztria közelségét kihasználva a Bécsi-medence badeni, szarmata és pannóniai korú lelőhelyei közül kerestünk fel néhányat Martin ZUSCHIN vezetésével. Jártunk többek között a Szentmargitbánya közelében lévő kőfejtőben és a megtekintettük a Bad Vöslau-i Városi Múzeum gazdag ősmaradvány anyagát is. Az időjárás nem volt túlságosan kegyes hozzánk, a zivatarok miatt néhány megállót törölni kellett az egész napot kitöltő programból (például az esőzések következtében mocsárrá alakult pannóniai agyagos feltárást).

A vándorgyűlésről készült 70 oldalas programfüzet az előadások és poszterek kivonatát és a kirándulásvezetőt egyaránt tartalmazza. A korábbi évekhez képest újdonság volt, hogy a kirándulásvezető magyarul és angolul is olvasható. Akik nem tudtak részt venni a rendezvényen, letölthetik a programfüzetet a társulat honlapjáról.

Az idei vándorgyűlésen kerítettünk sort a Szakosztály háromévenként esedékes tisztújítására. A jelenlévők titkos szavazással új elnököt, titkárt és vezetőséget választottak. Az elnöki tisztséget kilenc éven át betöltő, és a Szakosztály életét sikeresen irányító PÁLFY József és a hat éve titkárként dolgozó MAGYAR Imre nem vállalták a további megbízatást. A szavazás eredményeképpen az új elnök DULAI Alfréd, az új titkár ŐSI Attila lett. Vezetőségi tagnak választották FŐZY Istvánt, GALÁCZ Andrást, HABLY Lillát, PÁLFY Józsefet, SZIVES Ottiliát és VÖRÖS Attilát.

A korábbi évek gyakorlatához hasonlóan, a vezetőség az idén is díjazta a legjobb diák előadókat, ill. a legszínvonalasabb posztereket bemutató résztvevőket. Az idén a különböző kategóriákban a vezetőség tagjaiból álló zsűri az alábbi nyerteseket hirdette ki: PRONDVAI Edina (PhD előadás 1. díj), FODOR Rozália (PhD poszter 1. díj); BOTFALVAI Gábor, BODOR Emese, VIRÁG Attila (hallgatói előadás, 1., 2. és 3. díj); HANKÓ Eszter Piroska, JUHÁSZ Tamás, BARANYAI Dóra (hallgatói poszter, 1., 2. és 3. díj). A díjak átadására a Hantken Alapítvány és a Magyar Állami Földtani Intézet támogatása révén kerülhetett sor.

A jövőre esedékes 13. vándorgyűlését a tervek szerint, a Vértes hegységbe rendezi a szakosztály, a hagyományoknak megfelelően, május hónapban.

FŐZY István

***

BABINSZKI Edit 2009. április 23-án sikeresen megvédte „Mágneses ásványok azonosítása mágneses módszerekkel a Pannon-tó finomszemcsés üledékeiben. A greigit széleskörű elterjedésének őskörnyezeti és magnetosztratigráfiai jelentősége” című PhD értekezését.

***

Megjelent BUDAI Tamás, GYALOG László: Magyarország földtani atlasza országjáróknak c. kötet. Megvásárolható a MÁFI könyvtárában 4500 Ft-os áron (Társulati tagoknak kedvezmény). Megrendelni a library@mafi.hu e-mail címen lehet.

Személyi hírek

Ifj KOLLÁNYI Ágoston filmje, melynek szerkesztője BABINSZKI Edit, a „Korhadó múlt, porladó jövő?” a 40. Magyar filmszemle tudományos ismeretterjesztő kategóriájában megosztott fődíjat kapott. Gratulálunk!

***

A Felszín Alatti Vizekért Alapítvány 2009. március 25–26-án Siófokon a XVI. konferenciáján Dr. Dobos Irma Euro- és aranydiplomás geológus eddigi munkásságát Ezüstpohár kitüntetéssel ismerte el. Gratulálunk!

Fájdalommal tudatjuk, hogy örökre eltávozott Dr. CSEH NÉMETH JÓZSEF (1925–2009) tagtársunk és PERA Ferenc, a Veszprémi Szénbányák egykori vezérigazgatója. Emlékük szívünkben és munkáikban tovább él.

Könyvismertetés

Fejér László, Szlávik Lajos: 111 Vízi emlék Magyarországon

Közlekedési és Dokumentációs Kft. kiadó, 2008.
240 oldal, 260×213 mm-es fekvő alakú, 5000 példány, 2500 Ft

A szerzők 2008. december 11-én Esztergomban mutatták be nagy létszámú érdeklődő előtt munkájukat a Szent Adalbert Képzési, Lelkiségi és Konferencia Központban. A bemutatót a Duna Múzeum igazgatója nyitotta meg, majd a vízügyi szakállamtitkár „Vizek Éve a turizmusban" c. előadása után a Magyar Turizmus Zrt. nevében a termékcsoport-vezető köszöntője hangzott el. DUNAI Éva ének- és KUTI Balázs több zongoraszáma zárta a műsor első részét.

A kiadványt a szerzők közösen mutatták be, a műben több ezer vízi emlékünkből mindössze 111-et szerepeltetnek. Céljuk az volt, hogy a hazai idegenforgalmat, egyáltalán a nagyközönség figyelmét vizeinkre felhívják, s ebben mind a felszíni, mind a felszín alatti vizeink képviselve legyenek. Az emlékek visszanyúlnak a római korig, de a legtöbbet a 19. századból lehetett bemutatni. Ekkor kezdődött az ország vízrajzi térképének átrajzolása az ármentesítéssel és a csatornák, töltések építésével, források foglalásával, mélyfúrású kutak, fürdőhelyek létesítésével. A kiadványban rövid bevezető után a 111 emlékhely térképe és felsorolása következik. Az emlékeket az esztergomi Duna Múzeum vezeti be azzal a megoldással, amely végigkíséri az egész művet. A bal oldali lapon egy kitűnő fénykép szerepel, jobb oldalon pedig a bőséges magyar és rövid angol, valamint német nyelvű összefoglalás olvasható. Ez alatt egy áttekintő térképen bejelölve a bemutatott helység, mellette a forrásmunkák felsorolása.

Az emlékművek között igen sokat találunk árvizekről, szivattyúkról és zsilipekről, amelyek valamilyen fontos eseményhez kapcsolódnak egy-egy térség felszíni vizeinek és a települések életében. Ilyen például a buda-pesti 1838., a szegedi 1879. évi, a bajai jeges árvíz 1955–56. telén, a Tisza-szabályozási emlékmű Tiszadobnál, számos szivattyútelep (Baja, Érsekcsanád, Tiszabercel, Szentes), zsilip (Tass, Tiszabercel, Mindszent), víztorony (Margitsziget, Népliget, Siófok, Szeged), vízimalom (Tata, Tapolca, Túristvándi, Örvényes), forrás és tó (Tata, Hévíz, Orfű, Sóstó, Tettye, kőszegi Hétforrás, Hámori-tó, Csevice), kút (Jászberény, budapesti Danubius-, pécsi Zsolnay-, szegedi Anna-kút, hódmezővásárhelyi Vízhordó lány, Gyula első kútja, békési termálkút) és fürdő (Széchenyi, Sóstó, Barlangfürdő Miskolc-Tapolcán, szerencsi közfürdő, szegedi Anna fürdő). Ezeken kívül számos, nem kisebb jelentőségű hely emlékeivel találkozhatunk még a kiadványban. Közülük ki kell emelni a VÖRÖSMARTY Mihály, költő-jóbarát felemelő soraival díszített impozáns budapesti VÁSÁRHELYI Pál síremléket a Kerepesi temetőben.

Az utolsó kép a gyulai Fehér-Körösön a Tűsgát-emlékhelyet mutatja be. Ezt követi a forrásmunkák összesítése, a tartalomjegyzék és legvégül annak a közel 100 főnek a felsorolása, aki adatával, információjával elősegítette a kiadvány megjelenését.

A mintaszerűen kiállított atlasz formájú kötet a szerzők és a debreceni Alföldi Nyomda Zrt. kitűnő munkáját dicséri.

DOBOS Irma

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny
Hungarian Geological Society

Társulati ügyek

139/2, 199–214., Budapest, 2009

A Magyarhoni Földtani Társulat 2008. évi ülésszakán a szakosztályokban és a területi szervezetekben elhangzott előadások.

Központi rendezvények

Január 26.

Elnökségi ülés

Március 6.

Elnökségi ülés

Március 12.

155. Rendes Közgyűlés

HAAS János: *Elnöki megnyitó*

HAAS János: *Megemlékezés Prof. Dr. HÁMOR Géza tiszteleti tagunkról*

BREZSNYÁNSZKY Károly: *A Föld Éve Magyarországon*

60, éves társulati tagságot elismerő díszoklevelet kapott: BÁRDOSSY György, SIPOSS Zoltán

50 éves társulati tagságot elismerő díszoklevelet kapott: BÁLDI Tamás, CZÉHMESTER Margit, GÉCZY Barnabás, HERNYÁK Gábor, PAP Sándor, SÁG László, SZENTIRMAI István, VÁNDORFI Róbert, VINCZÉNÉ SZEBERÉNYI Helga

Társulati Emlékgyűrűt kapott: ZIMMERMANN Katalin

Emlékérem Bíráló Bizottságok jelentései:

A Kriván Pál Alapítványi Emlékérem Bíráló Bizottságának jelentését EMBEY-ISZTIN Antal, a bírálóbizottság elnöke ismertette. Az emlékérmet BERKESI Márta nyerte el „A Tihany alatti felsőköpenyből származó peridotit xenolitok CO_2-gazdag fluidumzárványainak komplex vizsgálata" c. dipomamunkájával.

A Semsey Andor Ifjúsági Emlékérem Bíráló Bizottságának jelentését HARTAI Éva, a bírálóbizottság elnöke ismertette. Az emlékérmet UHRIN András nyerte el, UHRIN A, SZTANÓ O.: Reconstruction of Pliocene fluvial channel's feeding Lake Pannon (Gödöllő Hills, Hungary) c. cikkével. (Geologica Carphatica 58/3, pp. 291–300, 2007).

UNGER Zoltán: *Főtitkári – közhasznúsági jelentés*

FÖLDESSY János: *Az Ellenőrző Bizottság jelentése*

BAKSA Csaba: *A Gazdasági Bizottság jelentése*

BAKSA Csaba: *Jelentés a Magyar Földtanért Alapítvány működéséről*

RAUCSIK Béla: *Jelentés a MFT Ifjúsági Alapítványa működéséről*

A 2007. évi Ifjú Szakemberek Ankétján győztes előadások bemutatása:

SZANYI Gyöngyvér (ELTE FFI Geofizikai Tsz.): Budai barlangok kalcitkiválásainak urán-soros kormeghatározása

TÓTH Emőke, SZINGER Balázs (ELTE FFI Őslénytani Tsz.) Mikro-CT alkalmazása, mint új lehetőség az őslénytani kutatásban

Résztvevők száma: 68 fő

Március 28–29.

Ifjú Szakemberek Ankétja

A Magyar Geofizikusok Egyesületével közös rendezésben.

Március 28.

Megnyitó

JENCSEL Henrietta, SZAMOSFALVI Ágnes (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Az ipar által kibocsátott szén-dioxid föld alatti elhelyezésének lehetőségei

HAVANCSÁK Izabella (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): Spinellbe zárt szilikátolvadék-zárványok tanulmányozása a Mirdita ofiolit öv bazalt teléreiben (Albánia)

RABI Márton, MAKÁDI László, BOTFALVAI Gábor, SZENTESI Zoltán, ŐSI Attila (ELTE FFI Őslénytani Tsz, MTM, Föld- és Őslénytár): Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces lelőhely faunájának átfogó bemutatása

OBERLE Zoltán (MTA BME Geodinamikai és Fizikai Geodéziai Kutatócsoport, FÖMI KGO, Penc): PSInSAR adatok földügyi szolgáltatásba való integrálása

TÓTH Emőke (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék): Őskörnyezeti változások a Középső-Paratethys medencéjében a szarmata folyamán

ERDŐS Zoltán (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): 2 dimenziós hőmérséklettér modellezés a Makói árokban

SÁGI Tamás, HARANGI Szabolcs, NTAFLOS, Theodoros (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A Pannon-medence késő-miocén–pliocén mafikus kőzeteinek petrogenezise — következtetések az olivinek összetételéből

PETROVSZKI Judit (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): A Körös-vízrendszer morfometriai vizsgálata, neo-tektonikai következtetésekkel

SZABÓ Barbara, SCHUBERT Félix, M. TÓTH Tivadar (Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék): Repedezett szénhidrogén rezervoár cementációjának komplex vizsgálata Üllés térségében

HATVANI Tibor (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék): Gyapjaslepke-gradáció nyomai tölgyek évgyűrűiben

HERCZEG Ádám (ME, Geofizikai Intézeti Tanszék): Talajszennyeződés detektálásának és vizsgálatának támogatása geoinformatikai módszerekkel

KLÉBESZ Rita (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A balatonmáriai trachiandezit kőzettana és geokémiája

PARIPÁS Anikó Noémi (ME, Műszaki Földtudományi Kar): Mecseki kőszéntelepek magmás benyomulások okozta felfűtésének modellezése Heat 3D szoftverrel

KOMORÓCZI Zoltán, PÓKA Andrea (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Hőáram anomáliák vizsgálata Magyarország területén 1. Magyarország Geotermikus Adatbázisának minőségellenőrzése és feldolgozása

PÓKA Andrea, KOMORÓCZI Zoltán (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Hőáram anomáliák vizsgálata Magyarország területén 2. A paleoklímatikus változások, üledékképződés és a vízáramlás hőáramra gyakorolt hatásának modellezése

KÁRMÁN Krisztina (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A szeléndel kapcsolatos környezetgeokémiai és biogeokémiai kutatások eredményei

KONC Zoltán (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): Paleozoos lamprofírok petrográfiája és geokémiai jellemzése (Dél-Szibéria, Tuva)

Március 29.

UHRIN András (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Üledékképződési ciklusok és kialakulásuk okai a Pannon-tó egyes részmedencéiben

CZAUNER Brigitta, VOJNITS Anna, MÁDLNÉ SZŐNYI Judit (ELTE FFI, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék): A Kelemenszék hidrogeológiai célú felmérése

SÁGI Dávid (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Sztratigráfiai vizsgálatok a Balatonon egycsatornás vízi szeizmikus módszerrel

BODOR Sarolta (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A Cserdi Konglomerátum Formáció kavicsanyagának kőzettani vizsgálati eredményei (XV. szerkezetkutató fúrás, Nyugat-Mecsek)

HEREIN Mátyás (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): A termikus földköpeny-konvekció numerikus modellezése különböző geometriák esetén

NAGY Hedvig Éva (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): Környezettudományi vizsgálatok az egykori mecseki uránbánya környékén

BAKAI Judit (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék): Felszínközeli réteg sebességviszonyainak meghatározása vibroszeiz mérések adatai alapján

SÜLE Bálint (MTA GGKI Szeizmológiai Főosztály): A földköpeny-konvekció hőoszlopai és felszíni megnyilvánulásaik

BÍRÓ Lóránt (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Archív elemzési adatok feldolgozása a geostatisztika és a térinformatika eszköztárával (Úrkút, Csárdahegy)

KISS Balázs (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék): A Kárpát–Pannon térség legfiatalabb vulkáni felépítményét kialakító magmás rendszer fejlődése

SZŰCS Tamás, HEGYMEGI Csaba (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Szennyezett területek kutatása geoelektromos módszerekkel

Poszterek:

CSORBA Ádám (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): A Hellas-medence (Mars) litológiájának és felszínmorfológiájának kapcsolata

FÜSI Balázs, GULYÁS Ágnes, GRENERCZY Gyula, PASZERA György (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Felszínmozgások Budapesten — Radarinterferometriás (PSInSAR) mérések első feldolgozása

GYOLLAI Ildikó, SIMÓ Zsófia, MAROSVÖLGYI Krisztina (ELTE FFI): A Kunszentmiklósi vályog környezetfizikai és környezetgeokémiai vizsgálata

SÓRON András Szabolcs (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék): Oligocén foraminifera vizsgálatok Pesthidegkút területéről

SZEGHY Erika, TÖRÖK István, CSABAFI Róbert (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Új, kábel nélküli technológia a szeizmikában

TARI Csilla, SZANYI János, KOVÁCS Balázs (Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai, és Kőzettani Tanszék): A Ráckevei-Duna és az Ócsai Tájvédelmi Körzet között elhelyezkedő kavicsbányák hidarulikai hatásai

TÓTH Judit (Mol Nyrt. KT IMA Új Technológiák és K+F): Gazolin típusú szénhidrogén illékonysági és szorpciós tulajdonságainak vizsgálata

VIRÁG Attila (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék): Ormányosleletek (Mammalia, Proboscidea) a bükkábrányi lignitösszlet fedő rétegsorából

Díjazottak:

Elméleti kategória

1. Üledékképződési ciklusok és kialakulásuk okai a Pannon-tó egyes részmedencéiben. UHRIN András (ELTE FFI, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék)

1. A termikus földköpeny-konvekció numerikus modellezése különböző geometriák esetén. HEREIN Mátyás (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék)

3. Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces lelőhely faunájának átfogó bemutatása. RABI Márton, MAKÁDI László, BOTFALVAI Gábor, SZENTESI Zoltán, ŐSI Attila (ELTE FFI Őslénytani Tsz. MTM, Föld- és Őslénytár)

3. A Körös-vízrendszer morfometriai vizsgálata, neo-tektonikai következtetésekkel. PETROVSZKI Judit (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék)

Gyakorlati kategória

1. Hőáram anomáliák vizsgálata Magyarország területén 2. A paleoklímatikus változások, üledékképződés és a vízáramlás hőáramra gyakorolt hatásának modellezése. PÓKA Andrea, KOMORÓCZI Zoltán (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

2. A szelénnel kapcsolatos környezetgeokémiai és biogeokémiai kutatások eredményei. KÁRMÁN Krisztina (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék)

2. Környezettudományi vizsgálatok az egykori mecseki uránbánya környékén. NAGY Hedvig Éva (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék)

3. A Kelemenszék hidrogeológiai célú felmérése. CZAUNER Brigitta, VOJNITS Anna, MÁDLNÉ SZŐNYI Judit (ELTE FFI, Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék)

Poszter kategória

1. Gazolin típusú szénhidrogén illékonysági és szorpciós tulajdonságainak vizsgálata. TÓTH Judit (Mol Nyrt. KT IMA Új Technológiák és K+F)

1. Felszínmozgások Budapesten — Radarinterferometriás (PSInSAR) mérések első feldolgozása. FÜSI Balázs, GULYÁS Ágnes, GRENERCZY Gyula, PASZERA György (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet)

3. Ormányosleletek (Mammalia, Proboscidea) a bükkábrányi lignitösszlet fedő rétegsorából. VIRÁG Attila (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék)

Különdíjak:

MÁFI

Spinellbe zárt szilikátolvadék-zárványok tanulmányozása a Mirdita ofiolit öv bazalt teléreiben (Albánia). HAVANCSÁK Izabella (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék)

MBFH

A Ráckevei-Duna és az Ócsai Tájvédelmi Körzet között elhelyezkedő kavicsbányák hidarulikai hatásai. TARI Csilla, SZANYI János, KOVÁCS Balázs (Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai, és Kőzettani Tanszék)

MFT

Őskörnyezeti változások a Középső-Paratethys medencéjében a szarmata folyamán. TÓTH Emőke (ELTE FFI, Őslénytani Tanszék)

MFT Ifjúsági Alapítvány

A Cserdi Konglomerátum Formáció kavicsanyagának kőzettani vizsgálati eredményei (XV. szerkezetkutató fúrás, Nyugat-Mecsek). BODOR Sarolta (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék)

A balatonmáriai trachiandezit kőzettana és geokémiája. KLÉBESZ Rita (ELTE FFI, Kőzettani és Geokémiai Tanszék)

Mecsekérc ZRT.

Talajszennyeződés detektálásának és vizsgálatának támogatása geoinformatikai módszerekkel. HERCZEG Ádám (ME, Geofizikai Intézeti Tanszék)

Mol NyRT.

Mecseki kőszéntelepek magmás benyomulások okozta felfűtésének modellezése Heat 3D szoftverrel. PARIPÁS Anikó Noémi (ME, Műszaki Földtudományi Kar)

MTA GGKI

PSInSAR adatok földügyi szolgáltatásba való integrálása. OBERLE Zoltán (MTA BME Geodinamikai és Fizikai Geodéziai Kutatócsoport, FÖMI KGO, Penc)

TXM KFT.

Repedezett szénhidrogén rezervoár cementációjának komplex vizsgálata Üllés térségében. SZABÓ Barbara, SCHUBERT Félix M. TÓTH Tivadar (Szegedi Tudományegyetem Ásványtani, Geokémiai és Kőzettani Tanszék)

Közönségdíj

A termikus földköpeny-konvekció numerikus modellezése különböző geometriák esetén. HEREIN Mátyás (ELTE FFI, Geofizikai és Űrtudományi Tanszék)

Április 17–20.

Földtudományos Forgatag

A Magyar Természettudományi Múzeummal közös rendezésben

A múzeum aulájában a következő témájú bemutató standok szerepeltek:

— *Mindennapjaink nyersanyagai a Föld mélyéből — nyersanyagok bányászata*

— *Meleget ad, mozgásba hoz — a szénhidrogén, mint energiaforrás*

— *Radioaktív hulladékok tárolása geológiai formációkban a jövő generációi számára is biztonságosan — radioaktív hulladékok tárolása*

— *Az éghajlat kihívásai — éghajlatváltozás*

— *Egész héten esni fog? — az időjárás előrejelzése*

— *Földünk tükre a térkép — térképészet és távérzékelés*

— *A Föld az űrből — az űrtávérzékelés*

— *Nézz a lábad alá — a geofizikus a Föld mélyének kutatója*

— *A Pannon-medence termálvizei, avagy kincs ami van, de hasznosításra vár — termálvizek, fürdők, ásványvizek*

— *Energia a talpunk alatt: geotermia nemcsak geológusoknak — a geotermikus energia hasznosíthatósága*

— *A talajon nemcsak állsz, hanem élsz is — talajokról mindenkinek*

— *Geoparkok, ahol a múlt a jövőről szól — földtani örökségünk a vidék és a turizmus szolgálatában*

— *....ahol a part szakad — földtani veszélyforrások*

— *Építő és pusztító tűzhányók — vulkanológia*

— *A földtudás egyeteme — földtudományi tudásközpont*

A bemutatókat a következő cégek munkatársai tartották:

Aquaplus Kft., Árpád-Agrár Zrt., Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Corvinus Egyetem, ELTE FFI Kőzettan-Geokémiai Tanszék Vulkanológiai Csoport, ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, ELTE TTK Meteorológiai Tanszék, ELTE Alkalmazott és Környezetföldtani Tanszék, Eötvös Loránd Geofizikai Kutató Intézet, Földmérési és Távérzékelési Intézet, Fővárosi Vízművek Zrt., Geofizikai Szolgáltató Kft., Geo-Log Kft., Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány, Golder Associates (Magyarország) Kft., Hidro-Geodrilling Kft., Központi Bányászati Múzeum (Sopron), Lapillus Bt., Magyar Állami Földtani Intézet, Magyar Bányászati és Földtani Hivatal, Magyar Olajipari Múzeum, Magyar Térinformatikai Társaság (HUNAGI), Mecsekérc Zrt., Miskolci Egyetem, MOL Magyar- Olaj és Gázipari Nyrt., MSzH Növény és Talajvédelni Igazgatóság, MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, MTA Geokémiai Kutatólaboratórium, Nógrád-Novohrad Geopark, Országos Meteorológiai Szolgálat, Radioaktív Hulldékokat Kezelő Kft., Szegedi Tudományegyetem, Szent István Egyetem, Szentmihályi Játszókert Óvoda, Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság

A rendezvény négy napja alatt a következő ismeretterjesztő előadások hangzottak el:

MOLNÁR Endre (Corvinus Egyetem): Hogyan kertészkedjünk

REMETEY-FÜLÖPP Gábor (HUNAGI): Civil szervezet működése a Földmegfigyelés és térinformatika területén

MÁRTON Mátyás, GEDE Mátyás (ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék): A 40 cm átmérőjű szétszedhető Földmodell „újraélesztése" (Internetes lehetőségek)

OSZVALD Tamás (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal): A dunaszekcsői földcsuszamlás története

BREZSNYÁNSZKY Károly (Magyar Állami Földtani Intézet): A Föld Bolygó Nemzetközi Éve

NÁDOR Annamária (Magyar Állami Földtani Intézet): A Föld Éve témái a Magyar Állami Földtani Intézet tevékenységében

KAKAS Kristóf (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Az Eötvös ingától a világhálóig — a Geofizikai Intézet 100 éve a társadalom szolgálatában

KORBÉLY Barnabás (Balatonfelvidéki Nemzeti Park Igazgatósága): Bakony–Balaton Geopark: a megszelídült vulkánok és dinoszauruszok földje.

OSZVALD Tamás (Magyar Bányászati és Földtani Hivatal): Földtani veszélyforrások magyarországi előfordulásai

VÁRALLYAY György az MTA rendes tagja (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet): Mit tud a talaj?

FANCSIK Tamás (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Nézz a lábad alá — amit a százéves Geofizikai Intézet műszerei mutatnak a régészeti leletkutatástól a felsőköpeny mélységéig

TARDY János, SZARVAS Imre (Nógrád-Novohrad Geopark – Bükki Nemzeti Park Igazgatóság): Nógrád-Novohrad Geopark: palóc úton a földtani örökség nyomában

DEMÉNY Attila (MTA Geokémiai Kutató Kutatóintézet): Paleoklíma-kutatás: A kőbe zárt időjárás

DANKÓ Gyula, SZABÓ Zsófia (Golder Associates (Magyarország) Kft.): Rejtett kincs egy szomjas bolygónak

KAKAS Kristóf (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Sebhelyek az ország arcán — meteoritkráter-kutatás geofizikai módszerekkel

NYÁRI Zsuzsa (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): Veszélyek a Földben — ahogy a geofizikus látja

HARANGI Szabolcs (ELTE FFI Kőzettan-Geokémiai Tanszék): Vulkánkitörések, amelyek megrengették a Földet. Mit hoz a jövő?

MÉSZÁROS János, KOVÁCS Béla (ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék): Kincskeresés égen — (F)földön (GPS)

PIECZKA Ildikó (ELTE Meteorológiai Tanszék): A globális melegedés és hatásai Magyarországon

NÉMETH Ákos (Országos Meteorológiai Szolgálat): A klímaváltozás hatása a turizmusra

CSORNAI Gábor (Földmérési és Távérzékelési Intézet): A távérzékelés mezőgazdasági alkalmazásai Magyarországon

SZALAI Sándor (Országos Meteorológiai Szolgálat): Aszály Magyarországon

HORÁNYI András (Országos Meteorológiai Szolgálat): Az éghajlat előrejelzésének lehetőségei

MIKA János (Országos Meteorológiai Szolgálat): Az éghajlat kihívásai

NÉMETH Lajos (Országos Meteorológiai Szolgálat): Az időjárás előrejelzése

IHÁSZ István (Országos Meteorológiai Szolgálat): Az időjárás előrejelzése egy héten túl

HORÁNYI András (Országos Meteorológiai Szolgálat): Az időjárás számítógépes előrejelzése

NÉMETH Ákos (Országos Meteorológiai Szolgálat): Erdőtüzek és az időjárás

GYURÓ György (Országos Meteorológiai Szolgálat): Időjárási előrejelzések készítésének története

KISS Andrea (Szegedi Egyetem Természetföldrajz Tanszék): Mit árulnak el a történeti források az éghajlat múltjáról?

KARDOS Péter (Országos Meteorológiai Szolgálat): Mit tehetünk a klímaváltozás mérsékléséért?

MIHÁLY Szabolcs (Földmérési és Távérzékelési Intézet): Térinformatika a Földmegfigyelés szolgálatában

SZANYI János (Geotermikus Koordinációs és Innovációs Alapítvány): A geotermikus energia hasznosítási lehetőségei Magyarországon

VIDÓ Mária (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): A szén, a helyben levő tiszta energia

KUMMER István (Eötvös Loránd Geofizikai Intézet): A tudomány eszköze a világgazdaság befolyásolására: kőolajkutató szeizmikus mérések

TÓTH György (Magyar Állami Földtani Intézet): A Kárpát-medence geotermikus adottságai

HARANGI Szabolcs (ELTE FFI Kőzettan-Geokémiai Tanszék): A Kárpát-medence tűzhányói — lesz még térségünkben vulkánkitörés?

ÁDÁM Béla (Hidro-Geodrilling Kft.): Földhő hasznosítás hőszivattyús technológiával ingatlanok fűtésére-hűtésére

DANKÓ Gyula, SZABÓ Zsófia, BENŐ Éva (Golder Associates Magyarország Kft.): A felszín alatti vizek védelme

KÁROLY András (Fővárosi Vízművek): A nélkülözhetetlen víz

GÁSPÁR Emese, BUSA-FEKETE Bertalan (Aquaplus Kft.): A Pannon-medence termálvizei, avagy kincs ami van, de hasznosításra vár.

SZŐCS Teodora (Magyar Állami Földtani Intézet): Amit a felszín alatti vizekről tudni érdemes

EDELÉNYI Emőke (Magyar Állami Földtani Intézet): Rejtett kincs: a felszín alatti víz

DRASKOVITS Pál (Envitest Kft): Vízkutatás = kincskeresés (regionális vízkutatás geofizikai módszerekkel)

HORVÁTH Ferenc (ELTE FFI Geofizikai Tanszék): Hogyan működik a Föld

Résztvevők száma kb. 6000 fő

Május 20.

Elnökségi ülés

utána

Választmányi ülés

Résztvevők száma: 38 fő

Augusztus 20–24.

HUNGEO 2008

Magyar Földtudományi szakemberek IX. Világtalálkozója – a földtudományok az emberiségért a Kárpát-medencében

Augusztus 21.

Megnyitó és üdvözlések

Elnök: KOCSIS Károly

Plenáris ülés

SZARKA László: Nemzetközi földtudományi évek a Nemzetközi Geofizikai Év (1957–58) 50. évfordulóján

KERÉNYI Attila: A fenntartható fejlődés globális és regionális korlátjai

BARTHOLY Judit: A globális és regionális éghajlatváltozás aktuális kérdései

MINDSZENTY Andrea, BÁRDOSSY György: Geológus-szemmel a klímaváltozásról A bauxitképződés, mint a globális klímaváltozást szabályozó visszacsatolási mechanizmusok egyike(?)

KOCSIS Károly: Földünk népességének változó nyelvi, vallási arculata

TARDY János: A magyarországi földtudományi értékek nemzetközi minősítése a Föld Bolygó Évében

BREZSNYÁNSZKY Károly: Mit tudnak tenni a földtudományok az emberiségért?

KORDOS László: A Magyar Állami Földtani Intézet a társadalomért

FANCSIK Tamás, BODOKY Tamás: Száz éves a Geofizikai Intézet, a világ első gyakorlati geofizikai kutatóintézete

HORVÁTH Ferenc: A Pannon-medence szerepe a globális geodinamikai koncepciók fejlődésében

JOCHÁNÉ EDELÉNYI Emőke, SZŐCS Teodóra: Nélkülözhetetlen természeti kincsünk: a felszínalatti víz

ELEK István, DEZSŐ Balázs, MÁRIÁS Zsigmond: Automatikus raszter-vektor konverzió a földtudományokban és az oktatásban

GALÁCZ András: Óceánok, tengerek magyar földön

KOMLÓSSY György: Globális iparfejlesztés, környezet- és természetvédelem az alumíniumipar tükrében

Az ELTE földtudományi gyűjteményeinek bemutatása

19.00 — Fogadás

Augusztus 22.

A szekció – A Föld, mint globális rendszer (lito-, hidro-, atmo-, bioszféra)

Elnök: *de.:* KONKOLYNÉ BIHARI Zita, *du.:* KOVÁCS-PÁLFFY Péter

PÁNDI Gábor, VÍGH Melinda: A földrajzi burok, mint rendszer

K. SZŰCS Ferenc: Az éghajlatváltozás hajtóerői — Múlt és jelen

MIKA János: A melegedés kifulladása, avagy közeli átbillenő pontok (Éles viták egy évvel az IPCC Jelentése után)

PONGRÁCZ Rita, BARTHOLY Judit, SZABÓ Péter: Extrém éghajlati események várható tendenciái regionális modelleredmények alapján

NAGY Zoltán: Célzott mérőhálózat létrehozása a globális klímaváltozás magyarországi hatásainak nagypontosságú nyomon követésére

BIHARI Zita, LAKATOS Mónika, SZALAI Sándor, SZENTIMREY Tamás: Magyarország néhány éghajlati jellemzője a 2005-2007-es időszakban

LAKATOS Mónika, SZENTIMREY Tamás, BIHARI Zita, SZALAI Sándor: A hőmérsékleti és csapadék szélsőségek megfigyelt tendenciái

CZENDER Csilla, KOMJÁTHY Eszter, MÉSZÁROS Róbert, LAGZI István: Az ózonterhelés tér- és időbeli eloszlásának becslése Magyarországon

KISS János, SZARKA László, PRÁCSER Ernő: A mágneses fázisátalakulás geofizikai következményei

KIS Márta, BODOKY Tamás, KUMMER István, SŐRÉS László: A magyarmecskei tellurikus vezetőképesség anomália vizsgálata

KAKAS Kristóf, BODOKY Tamás, NÉGYESI Lajos: Magyarországi meteorkráterek – geofizikai és geomorfológiai adatok

MÁRTON Mátyás: A magyar tengerkutatás negyedszázada (személyes történeti áttekintés)

DEMÉNY Attila, DALLAI, Luigi, VENNEMANN W. Torsten, FREZOTTI, Maria-Luce, EMBEY-ISZTIN Antal: Köpenyxenolitok széndioxid-zárványainak eredete stabilizotóp-összetételek alapján

PÁSZTOHY Zoltán: A Keleti-Kárpátok harmad-, negyedkori fejlődésének elvi kérdései

CZIGÁNY Szabolcs, GYENIZSE Péter, LOVÁSZ György, PIRKHOFER Ervin: A jelenkori szerkezeti mozgások hatása a Duna és a Tisza hazai mederesésére

SOÓS Ildikó, SZAKÁCS Sándor: Pleisztocén freatomagmás kitörésközpontok azonosítási kísérlete a Persányi-hegységben (Keleti-Kárpátok)

SIKLÓSY Zoltán, DEMÉNY Attila, LEÉL-ÖSSY Szabolcs, SZENTHE István: Klímaoptimumok bizonyítékai a hazai cseppkövek nagy felbontású kor és stabilizotóp-geokémiai vizsgálatával

KELE Sándor, SCHEUER Gyula, DEMÉNY Attila, CHUAN-CHON, Shen: A Budai-hegység és a Gerecse édesvízi mészköveinek U/Th sorozatos kormeghatározása, stabilizotóp-geokémiai vizsgálata és ezek következményei

KOVÁCS-PÁLFFY Péter, VELLEDITS Felicitász, KÓNYA Péter, FÖLDVÁRI Mária, GÁLNÉ SÓLYMOS Kamilla: A nordstrandit újabb hazai előfordulása az Aggteleki-karsztról

Poszterek:

BARNA Gabriella, DEMÉNY Attila, FÓRIZS István, SÜMEGI Pál, SERLEGI Gábor: Kagylóhéjak stabilizotópos összetétele Klímarekonstrukció a Balaton vízgyűjtőjében

BARTHOLY Judit, PONGRÁCZ Rita, PIECZKA Ildikó, TORMA Csaba, HUNYADY Adrienn: Regionális klímamodellek eredményeinek összehasonlító elemzése

DEMÉNY, Attila, CASILLAS, Ramón, VENNEMANN, W. Torsten, HEGNER, Ernst, NAGY, Géza, SIPOS, Péter, AHIJADO, Agustina: Topográfiai magasságbecslés stabilizotóp-geokémiai módszerekkel

KERN Anikó, BARCZA Zoltán, BARTHOLY Judit, PONGRÁCZ Rita, TIMÁR Gábor, FERENCZ Csaba: MODIS NDVI idősorok vizsgálata Magyarországra: a 2007-es júliusi hőhullám vegetációra gyakorolt hatása

MÁRTON Mátyás: Tengertérképezés Magyarországon?! (Kutatások az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékén)

PUTSAY Mária, SZENYÁN Ildikó, KOLLÁTH Kornél: Az új generációs Meteosat műhold képeinek felhasználása az időjárási helyzet analízisében

BOZSIK Ágnes, DÁVID Árpád, FODOR Rozália: Paleoichnológiai megfigyelések kora-miocén (kárpáti) korú abráziós kavicsokon és Ostrea vázmaradványokon (Bükk hegység, Felsőtárkány, Lamport-völgy)

DÁVID Árpád, KISS Barbara, LESKÓ Edina, FODOR Rozália: Tafonómiai megfigyelések hímesházi fosszíliákon

Szekciók:
B — Erőforrások, veszélyforrások
C — Települések és életminőség
D — A Föld és az élet — a Föld és az egészség

Elnök: *de.:* PÁLYI András, *du.:* IZSÁK Éva

VIDÉKI Imre: A szénhidrogén-kereskedelem egyes kérdései

VIDÉKI Imre: Az alumínium-vertikumban bekövetkezett változások

PIRKHOFFER Ervin, CZIGÁNY Szabolcs, GERESDI István, GYENIZSE Péter: A villámárvizek (flash flood-ok) előrejelzése és modellezhetősége Magyarországon

RADICS Kornélia, BARTHOLY Judit, PÉLINÉ NÉMETH Csilla, HAJDÚ Máté: Magyarország szélklímája: múlt, jelen, jövő

DETZKY Gergely, VÉRTESSY László (GeoMind Conzortium): A GeoMind portál, a közcélú nemzetközi geofizikai információk új internetes forrása

KIS PAPP László: A települési térinformációs rendszerek szerepe az életminőség javításában

MICHALKÓ Gábor: A turizmus és életminőség kapcsolatának településföldrajzi vonatkozásai

NÉMETH Ákos: A Balaton, mint kiemelt turisztikai célpont bioklimatológiai vizsgálata

MOLNÁR József: Települési korszerkezeti mutatók Kárpátalja síkvidéki járásaiban

SZABÓ Szabolcs: Közlekedési eredetű társadalmi konfliktusok a budapesti agglomerációban

UZZOLI Annamária: Az egészséggel összefüggő életminőség különbségei Budapesten

VALLASEK István, MAKFALVI Zoltán, ZÓLYA László: Mofetták — természetes gyógytényezők Hargita megyében

SZŰCS János: A levegőminőség változása Jászberényben

Poszterek

ANGYAL Zsuzsanna: Erőművi salakhányók másodlagos nyersanyagként történő hasznosításának lehetőségei egy északmagyarországi mintaterület példáján

NÉMETH Ákos: A magyarországi erdőtüzek meteorológiai háttere

BÍRÓNÉ KIRCSI Andrea: A Föld feltáratlan kincsei: a megújuló energiák — Nagytérségű szélklimatológiai vizsgálatok a szél energetikai hasznosításához

DEZSŐ Zsuzsanna, PONGRÁCZ Rita, BARTHOLY Judit: A városi hősziget hatás elemzése távérzékelési módszerekkel

SZEBÉNYI Anita: Lakóhelyi szuburbanizáció a Dél-Dunántúl térségében, a pécsi agglomeráció példáján

PÉTER Béla, PÉTER Béláné, CZELLECZ Boglárka, BELLA Szabolcs, MIKA János: A kukorica ökológiai adottságainak számszerű értékelése

PONGRÁCZ Rita, BARTHOLY Judit, KIS Zsófia, TÖRŐ Klára, DUNAI György, KELLER Éva: A meteorológiai változók és a budapesti hirtelen-halál esetek gyakoriságának összefüggései

Szekciók:

E — Földtudományi oktatás, ismeretterjesztés és élethosszig tartó tanulás

F — Az emberiség szolgálatában: alkalmazott földtudományok

Elnök: *de.:* KECSKEMÉTI Tibor, *du.:* MINDSZENTY Andrea

TÓTH Piroska: Nemzetközi Környezeti Nevelési Hálózat Középiskolásoknak

SZEKERNYÉS Réka, SOLYMOSI Zsolt: A középiskolai kerékpáros expedíciók gyakorlati szerepe az interdiszciplináris tudományok élményszerű elsajátításában, valamint a közösségépítésben

WANEK Ferenc: Kolozsvár földtana — Fuchs Herman ismeretterjesztő munkáiban

SZABÓ Zoltán: A magyar kormány és az Eötvös-inga

K. SZŰCS Ferenc: A földtudományi oktatás fejlődése az ipari forradalom tükrében

KOVÁCS Béla: A GPS/GNSS rendszerek áttekintése (múlt, jelen, jövő)

REMETEY-FÜLÖPP Gábor: HUNAGI — Civil szervezet a földmegfigyelés és a térinformatika nemzetközi kapcsolaterősítéséért

MÁRTON Mátyás, GEDE Mátyás: A Virtuális Glóbuszok Múzeuma (az oktatás, az ismeretterjesztés és a kulturális értékmentés eszköze)

PAJTÓKNÉ TARI Ilona: A FÖLDRAJZ nEtSZKÖZKÉSZLET az egész életre kiterjedő tanulás szolgálatában

SZABÓ Zoltán: A Föld alakjától a kőolajkutatásig

SAJGÓ Csanád: A szénhidrogén-képződés és a kőolajok sajátosságai a Pannon-medencében

SAJGÓ Csanád, KÁRPÁTI Zoltán, HORVÁTH István, FEKETE József: Hévizeink oldott szerves alkotói: eredetük és jelentőségük

KISS János, SZALMA Elemér: Tündérrózsás élőhelyek és gravitációs lineamensek kapcsolata az Alföldön

UNGER Zoltán, TIMÁR Gábor, GÁL Andrea: Morfológiai sajátosságok szerkezetföldtani jelentősége Nagyszeben város térségében

CSIMA Gabriella, HORÁNYI András, SZABÓ Péter, SZÉPSZÓ Gabriella: Az éghajlat változásának becslése számszerű előrejelző modellek segítségével: első eredmények a Kárpát-medencére

ALBERT Gáspár: Barlangjáratok kiterjedésének vizsgálata volumetrikus modellezéssel

HARKÁNYINÉ SZÉKELY Zsuzsanna, BENŐ Dávid, PRUNNER Andrea, KATONA Andrea: Alkalmazott földtudomány az emberiség szolgálatában: a Csörsz-árok GIS

GÖTZ Endre, FERENCZI János: Ásványok lumineszcenciája látható fény és hő által gerjesztve

Poszterek:

BALASSA Bettina: Geográfia és a térképek (Térképek földrajzos szakdolgozatokban)

CSOMOR Tibor Áron, KOVÁCS Zsófia: A Halast éltető víz

GEDE Mátyás, MÁRTON Mátyás: 3D-s glóbuszok az Interneten (A Virtuális Glóbuszok Múzeuma és a virtuális glóbuszrestaurálás)

VARGA Zoltán, VARGA-HASZONITS Zoltán: A meteorológiai viszonyok és a növények

MÉSZÁROS Tímea: Vízmérés a halasi Dongéri-csatornánál

PETRÓCZKY Henrietta: Miért látunk egyre kevesebb csillagot?

NUÑEZ, Reyes, JESÚS, José: Térképészeti vonatkozású honlap gyűjtemény magyar tanulóknak

TÓTH Gergő: Az időjárás hatása az élővilágra

FÜLÖP Andrea, MIKA János: Baleseti és erőszakos halálesetek kapcsolata a meteorológiával

FEKETE József, KOVÁCS Kisztina, SAJGÓ Csanád, TOMBÁCZ Etelka, BRUKNER-WEIN Alice, KÁRPÁTI Zoltán, GÁSPÁR András, Philippe SCHMITT-KOPPLIN: Humin- és fulvosavak vizsgálata DK-Alföldi hévízeinkben

HORVÁTH Zoltán, MINDSZENTY Andrea, KROLOPP Endre, KÁRPÁTI Zoltán: Geo-pedológiai vizsgálatok régészeti ásatásokon I.: Mésztufa kiválások vizsgálata római kori leleteket tartalmazó óbudai ásatáson (esettanulmány)

HORVÁTH Zoltán, MÉSZÁROS Orsolya: Geo-pedológiai vizsgálatok régészeti ásatásokon II.: Szarmata települést feltáró régészeti ásatáson észlelt környezetváltozások nyomai (Nagytarcsa, Urasági-dűlő)

LÁSZLÓ Ilona: Árvízi katasztrófa-pszichológia

DEZSŐ Balázs, MÁRIÁS Zsigmond, ELEK István: Térképek raszter-vektor konverziójának megvalósítása képfeldolgozási módszerekkel

KISS Andrea: 17–20. századi fenológiai adatsorokon alapuló hőmérséklet-rekonstrukciók Kőszegen

CSERNUS-MOLNÁR Ildikó, KISS Andrea: Temesvár hőmérsékleti, csapadék- és légnyomás-viszonyai a 18. század végén: Klapka K. J. napi megfigyelései és műszeres mérései

Résztvevők száma: 120 fő

A belső-kárpáti vulkáni koszorú szakmai kirándulás

Augusztus 23. (szombat)

Budapest–Dobogókő–Visegrád–Esztergom–Léva

Augusztus 24. (vasárnap)

Léva – Lévai aranyónix bánya – Garamszentbenedek – Körmöcbánya – Selmecbánya – Budapest

Kirándulásvezetők: KOCSIS Károly, HEVESI Attila és KÓSIK Szabolcs

Szeptember 24.

Elnökségi ülés

Szeptember 25.

156. Rendkívüli Közgyűlés

Résztvevők száma: 43 fő

Október 16–18. Sopron

„FÖLD ÉS ÉG"

A Biblia Éve 2008 és a Föld Bolygó Nemzetközi Éve közös, országos rendezvénye

Szervezők: Magyarhoni Földtani Társulat, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pápai Református Teológiai Akadémia, Sopron Megyei Jogú Város, Soproni Tudós Társaság, Soproni Kálvin Kör, KÉSZ Soproni Szervezete, Luther Szövetség soproni csoportja, Filozófiai Vitakör, Jesenius Központ, Szent István Akadémia közreműködésével,

Résztvevők száma: kb fő.

November 11–14.

„Tudomány az élhető Földért"

Ismeretterjesztő előadássorozat középiskolásoknak a Tudomány Ünnepe alkalmából

Helyszínek: Budapest, Debrecen, Miskolc, Szeged, Veszprém,

November 11. – Budapest, MTA székház

HORVÁTH Ferenc: Hogyan működik a Föld

GALÁCZ András: Óceánok tengerek a magyar földön

KORBÉLY Barnabás: Bakony–Balaton Geopark szerepe földtani örökségünk megismertetésében

NÉMET Ákos: Erdőtüzek és az időjárás

KAKAS Kristóf: Sebhelyek az ország arcán — meteoritkráterkutatás geofizikai módszerekkel

OSZVALD Tamás: Földtani veszélyforrások magyarországi előfordulásai

CSORNAI Gábor: A távérzékelés mezőgazdasági alkalmazásai Magyarországon

November 11. – Szeged

SZANYI János: A geotermikus energia hasznosítási lehetőségei Magyarországon

UNGER Zoltán: Távérzékelés a földtani térképszerkesztés szolgálatában

SZALAI Sándor: Aszály Magyarországon

November 12. – Budapest, MÁFI

BREZSNYÁNSZKY Károly: A Föld Bolygó Nemzetközi Éve

NYÁRI Zsuzsanna: Földmozgás mint veszélyforrás a geofizikus szemével

MIKA János: Az éghajlatváltozás kihívásai

PIECZKA Ildikó: A globális melegedés és hatásai Magyarországon

IZSÁK Éva: Átalakuló városok világa a XXI. században

HARANGI Szabolcs: A Kárpát-medence tűzhányói — lesz még térségünkben vulkánkitörés?

SZŐCS Teodóra: Amit a felszín alatti vizekről tudni érdemes

November 12. – Miskolc

NÉMETH Ákos: Erdőtüzek és az időjárás

FÖLDESSY János: Kincseink karnyújtásnyira — ásványi értékek környezetünkben

NÉMETH Ákos: A klímaváltozás hatása a turizmusra

November 13. – Budapest, MÁFI

MIHÁLY Szabolcs: Térinformatika a Földmegfigyelés szolgálatában

VIDÓ Mária: A szén, a helyben lévő tiszta energia

IHÁSZ István: Az időjárás előrejelzése egy héten túl

MÉSZÁROS János, KOVÁCS Béla: Kincskeresés égen — (F)földön (GPS)

UNGER Zoltán, SÍKHEGYI Ferenc: Távérzékelés a földtani térképszerkesztés szolgálatában

KIS Márta: Gravitációs mérések Eötvöstől napjainkig

MÁRTON Mátyás, GEDE Mátyás: A 40 cm átmérőjű szétszedhető Föld-modell „újraélesztése" (Internetes lehetőségek)

November 13. – Veszprém

NYÁRI Zsuzsa: Földmozgás mint veszélyforrás a geofizikus szemével

HORÁNYI András: Az éghajlat előrejelzésének lehetőségei

HORÁNYI András: Az időjárás számítógépes előrejelzése

November 14. – Debrecen

MIKA János: Az éghajlat kihívásai

OSZVALD Tamás: A dunaszekcsői földcsuszamlás története

GYURÓ György: Időjárási előrejelzések készítésének története

Résztvevők száma összesen kb. 300 fő

November 14.

Elnökségi ülés

utána

Választmányi ülés

Résztvevők száma 20 fő.

December 17.

Elnökségi ülés

Szakosztályok rendezvényei

Agyagásványtani Szakosztály

Június 9.

Agyagok a Föld múltjában hazánkban

NÉMETH Tibor, MÁTHÉ Zoltán, SIPOS Péter: Agyagásványok és analcim a Bodai Aleuritban I. Ásványtan, geokémia, genetika.

RAUCSIK Béla, ROSTÁSI Ágnes: Karni medenceüledék agyagásványai a Dunántúli-középhegységben

JUDIK Katalin: Filloszilikátok mint a nagyon kisfokú metamorfózis jelzői

VICZIÁN István: A Tengelici Vörös Agyag Formáció Tengelici Tagozatának ásványtani összetétele

T. BIRÓ Katalin: Első mesterséges anyag: az agyag.

Résztvevők száma: 16 fő.

Október 14.

Agyagok a Föld jelenében: ipari jelentőségük

DÉKÁNY Imre: Rétegszilikátok alkalmazása a nanotechnológiában

MAROSI György: Tűzmegelőzés agyagásványok segítségével

DORMÁN József: Agyagásványok szerepe a szénhidrogén bányászatban

KOLLÁTH Bernadett: Kaolinit típusok szerepe a porcelángyártásban

PAPP Ildikó: Szaniter gyártás során felhasznált agyagok ipari jelentősége

KRISTÁLY Ferenc: Agyagok szerepe a háromkomponensű (triaxiális) elektrotechnikai porcelánok gyártásában, terméktípusok

KRISTÁLY Ferenc: Téglagyártásra alkalmazott agyagok: az ásványtani összetétel váltakozása és hatása a termékek tulajdonságaira, terméktípusok

Résztvevők száma: 21 fő.

December 15.

2008-as őszi konferencia levelek — avagy merre haladt a világ 2008-ban?

Közös rendezvény az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal

Általános Földtani Szakosztály és a Budapesti Területi Szervezet közös rendezvényei

Május 8–10.

Az MTA X. osztály Szedimentológiai Bizottsággal közösen szervezett terepbejárás: Jurassic siliciclastics and carbonates of the Mecsek–Villány area.

Résztvevők száma: 24 fő

Május 14.

Előadóülés

BALLA Zoltán: A Coriolis-erő és a Baer-törvény, hazai folyók és patakok vándorlása

Résztvevők száma: 27 fő

Szeptember 25.

Előadóülés, MÁFI

A Kufrah medence geológiája (DK Líbia)

Résztvevők száma: 20 fő

Október 11.

Az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály, Általános Földtani Szakosztály, Tudománytörténeti Szakosztály, ELTE Tatai Természetvédelmi Terület és Szabadtéri Geológiai Múzeum, ELTE TTK Természetrajzi Múzeum által közösen szervezett terepbejárás és megemlékezés:

50 éves a Tatai Természetvédelmi Terület

Résztvevők száma: 32 fő

December 4.

Évzáró előadóülés

HAAS János, KOVÁCS Sándor: A Cirkum-Pannon régió koramezozoos történetének vázlata

Résztvevők száma: 8 fő

Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

Január 18–19. Balatonfüred

Téli Ásványtudományi Iskola

Társszervező: Az MTA Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Tudományos Bizottságának Nanoásványtani Munkabizottsága (főszervező)

Január 18.

DÓDONY István: Kationrendeződés szilikátokban

FALUS György, TOMMASI, Andrea, SZABÓ Csaba: Betekintés a felső köpenyben zajló deformáció részleteibe visszaszórt elektrondiffrakciós vizsgálati módszer alkalmazásával

UNGÁR Tamás: Csúszási rendszerek és diszlokációtípus meghatározása a röntgenvonalprofil-analízis módszerével

OSZLÁNYI Gábor: Egy új eljárás a krisztallográfiai fázisprobléma megoldására

EMBEY-ISZTIN Antal: Bazaltvulkanizmus a Föld-típusú bolygókon: betekintés az égitestek belsejébe

NÉDLI Zsuzsanna, PRINCIVALLE, Francesco, DOBOSI Gábor: A Kárpát–Pannon-régió köpenyxenolitjaiból származó klinopiroxénkristályok röntgen-egykristálydiffrakciós vizsgálata: mit üzen a kristályszerkezet a köpeny fizikai-kémiai viszonyairól?

HAVANCSÁK Izabella, BALI Enikő, SZABÓ Csaba: Andezites-dácitos magma fejlődésének rekonstrukciója plagioklász-fenokristályokba zárt szilikátolvadék-zárványok alapján (Zalai-medence)

HIDAS Károly, KYOUNGHEE, Yang, SZABÓ Csaba: A Jeju-sziget ultrabázisos xenolitjainak jelentősége a Japán-ív geodinamikai helyzetének megismerésében

POLGÁRI Márta: Makroformák — nanookok?

PAPP Gábor: Kitaibel Pál (1757–1817) ásványtani munkássága

SZAKÁLL Sándor: Az utóbbi két évben leírt új ásványfajok a rendszertan és a Kárpát-övezet szemszögéből

Január 19.

LOVAS György: Bevezetés a Rietveld-módszerbe

WEISZBURG Tamás: „Jelentéktelen” ásványok fontos környezeti szerepben

MOLNÁR Ferenc, PÉNTEK Attila, SZENTPÉTERI Krisztián, WATKINSON, David H.: A platinafémek ásványtana különös tekintettel a Sudbury Magmás Komplexum feküközeteinek hidrotermális parageneziseire

FARKAS Izabella, WEISZBURG Tamás: Ásványtani megfigyelések a jarosit-csoporban

TAKÁCS József: Gemmológia kézinagyítóval: Esettanulmányok a drágakövek összetévesztési lehetőségeinek tárgyköréből

VICZIÁN István: A termodinamika alkalmazása az üledékes kőzettanban

FEHÉR Béla: A szabályosan közberétegzett rétegszilikátok és magyarországi előfordulásaik, különös tekintettel a mádi „allevarditra”

KRISTÁLY Ferenc: A tiszavasvári agyag ásványtani összetételének változása hevítés hatására

NAGY Sándor, MOLNÁR Ferenc: A Ferenc-hegyi barlang hidrotermális ásványparagenezisei

POROS Zsófia, GÁL Benedek, MOLNÁR Ferenc: A Hárshegyi Homokkő hidrotermális ásványparagenezisei

Résztvevők száma: 57 fő.

Február 14–15. Ajka

3. Úrkút Ankét „Új eredmények az elmúlt 3 évből — a 90 éves úrkúti mangánbányászat tükrében”

Társszervezők: Mangán Kft., Úrkút, MTA Geokémiai Kutatóintézete, ELTE Ásványtani Tanszéke, OMBKE tapolcai helyi szervezete

FARKAS István, VIGH Tamás: Az úrkúti mangánbányászat 90 éve — múlt–jelen–jövő

SZABÓ Zoltán: A blokktektonika szerepe a mangánérckutatásban és a bányaföldtanban

HAAS János: Az úrkúti mangánércesedés az ősföldrajzi rekonstrukciók tükrében

CORA Ildikó, WEISZBURG Tamás: A primer manganit, mint a karbonátos mangánérc előérce

CORA Ildikó, ORBÁN Richárd, PEKKER Péter, WEISZBURG Tamás: A karbonátos mangánérc karbonátásványai

CORA Ildikó, ORBÁN Richárd, PEKKER Péter, TUBA Györgyi, VIGH Tamás, WEISZBURG Tamás: Tisztázódó és bonyolódó kérdések a karbonátos mangánérc genetikájában

POLGÁRI Márta: A csárdahegyi ércesedés a földtani irodalomban

BÍRÓ Lóránt, KNAUER József, KOVÁCS József, POLGÁRI Márta, VIGH Tamás: 1) A csárdahegyi mangánércesedés archív adatainak feldolgozása geostatisztikai és térinformatikai módszerekkel; 2) Az úrkúti mangánércesedés térinformatikai modellje (bányaszelvények, formációk).

POLGÁRI Márta, TÓTH Mária, TÓTH Attila, NÉMETH Tibor: Oxidos mangánércek ásványtani, kémiai és szöveti vizsgálata

BRUKNERNÉ WEIN Alice, TÓTH Mária, HEIN, J. R., HALÁSZ Magdolna, POLGÁRI Márta: A Cservári Tűzkő rétegtag (fedőtűzkő) legújabb vizsgálati eredményei

BAJNÓCZI Bernadett, NÉMETH Tibor, KOVÁCS KIS Viktória, GÖTZE, Jens, DOBOSI Gábor, TÓTH Mária, VIGH Tamás, FÖLDES Tamás, POLGÁRI Márta: 1) A karbonátos ércben lévő halas konkréciók ásványtani, kémiai, katódlumineszcens és stabilizotópos vizsgálati eredményei. 2) CT vizsgálatok

POLGÁRI Márta, VIGH Tamás: Tömegarány számítások

VIGH Tamás, KÁVÁSI Norbert, SOMLAI János, KOVÁCS Tibor, SAS Zoltán, SZEILER Gábor: Radontól származó sugárterhelés meghatározása az úrkúti mangánérc-bányában, különös tekintettel a kőzetkörnyezet vizsgálatára

SAS Zoltán, KÁVÁSI Norbert, VIGH Tamás, SZEILER Gábor, SOMLAI János, KOVÁCS Tibor, SZABÓ Péter: Mangános agyag

radionuklidkoncentrációja, minősítése az építőipari felhasználhatóság szempontjából

SZABÓ Péter, VIGH Tamás, SOMLAI János, KOVÁCS Tibor, KÁVÁSI Norbert, SZEILER Gábor: Mangános agyag radonemanáló és exhaláló képességének vizsgálata

Részvevők száma: 40 fő.

Május 19.

A kabai meteorit kutatásának 150 éve

Társszervező: MFT Tudománytörténeti Szakosztály (főszervező)

NAGY Mihály: A kabai meteorit rövid története

PAPP Gábor: Sztrókay Kálmán és a kabai meteorit

KUBOVICS Imre, DITRÓI PUSKÁS Zuárd: A kabai meteorit újabb kutatási eredményei

Résztvevők száma: 19 fő.

Szeptember 30.

Társszervező: MTA Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Tudományos Bizottsága, MTA Geokémiai Kutatóintézet (főszervező), MFT Agyagásványtani Szakosztálya

Dr. LIVI, Kenneth T. J. (Dept. of Earth and Planetary Sciences, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, USA):

Advances in Transmission Electron Microscopy as Applied to Earth and Environmental Materials

Résztvevők száma: 15 fő.

Október 6.

Vulkanológiai tematikus előadóülés

ZELENKA Tibor: A São Mateus-i ignimbrit-lelőhely (Brazília, Espírito Santo állam) ismertetése

HARANGI Szabolcs, LUKÁCS Réka: Hány ignimbrit egység van a Bükkalján? Vulkanológiai és geokémiai érvek

ZELENKA Tibor, GYARMATI Pál, PÉCSKAY Zoltán, KISS János, MÁRTONNÉ SZALAY Emőke, VÉRTESSY László: A Tokaji-hegység paleovulkáni rekonstrukciója

Résztvevők száma: 14 fő.

December 15.

Évzáró nagyrendezvény, Budapest, ELTE. 2008-as őszi konferencialevelek — avagy merre haladt a világ 2008-ban?

Társszervező: MFT Agyagásványtani Szakosztály

SZAKÁLL Sándor: 2nd Central European Mineralogical Conference (CEMC 2008), Szklarska Poręba, POL, IX. 10–14.

TÓTH Erzsébet: 6th Mineralogy & Museums Conference (M&M 2008), Denver, USA, IX. 7–9.

RAUCSIK Béla: 4th Mid-European Clay Conference (MECC'08), Zakopane, POL, IX. 22–27.

POLGÁRI Márta: 33rd International Geological Congress (IGC 2008), Oslo, NOR, VIII. 6–14.

DEMÉNY Attila: Quaternary Climate: from Pole to Pole (EPICA 2008), Velence, ITA, XI. 10–13.

FÓRIZS István: V. Nemzetközi Tudományos Konferencia a Kárpát-medence ásványvizeiről, Csíkszereda, ROM, VII. 24–26. és 6th „PIM" Conference „Isotopic Processes", Kolozsvár, ROM, IX. 22–24.

DOBOSI Gábor: 9th International Kimberlite Conference (9IKC), Frankfurt, GER, VIII. 10–15.

HIDAS Károly: 5th International Orogenic Lherzolite Conference, Mount Shasta, USA, IX. 22–26.

KISS Gabriella: Link between Mezohellenic ophiolites and Pelagonian margin (Ophiolites 2008), Kalambaka–Kozani, GRE, IX.14–20.

GMÉLING Katalin: International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior, General Assembly (IAVCEI 2008), Reykjavík, ISL, VIII. 17–22.

SZABÓ Csaba: European Intensive Seminars of Petrology (Eurispet 2008), Budapest, HUN, VIII. 21–31. és 9th Pan-American Current Research on Fluid Inclusions Conference (Pacrofi 2008), Reston, USA, VI. 2–5.

Török Kálmán: A 100 éves Német Ásványtani Társaság 86. közgyűlése (DMG Tagung), Berlin, GER, IX. 14–17.

SZILÁGYI Vera: 37th International Symposium on Archaeometry (ISA 2008), Siena, ITA, V. 12–16.

Résztvevők száma: 25 fő.

November 8.

„Van, aki forrón szereti"

A „Jégkorszaki búcsú — családi hétvége a jégkorszakban" címmel a Magyar Természettudományi Múzeumban tartott rendezvényhez kapcsolódó tudománynépszerűsítő előadások

EMBEY-ISZTIN Antal: Mélyen őrzött titkok: A földköpeny jelentősége bolygónk kialakulásának és fejlődésének megértésében.

DOBOSI Gábor: A Föld „gyémántos köpenye" avagy miről mesélnek a gyémántok?

Résztvevők száma: 15 fő.

November 20.

„Utazás (félútig) a Föld középpontja felé"

Tudománynépszerűsítő előadások elsősorban a középiskolás és idősebb korosztály számára az MFT Ásványtan-Geokémiai Szakosztály és a Magyar Természettudományi Múzeum szervezésében

EMBEY-ISZTIN Antal: Mélyen őrzött titkok: A földköpeny jelentősége bolygónk kialakulásának és fejlődésének megértésében.

DOBOSI Gábor: A Föld „gyémántos köpenye" avagy miről mesélnek a gyémántok?

SZABÓ Csaba: Fluidos futam — folyadékok, gázok, gőzök a Föld mélyében.

Résztvevők száma: 10 fő.

Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály

Május 29–31.

XII. Geomatematikai Ankét — First Congress of Croatian and Hungaria Geomathematics – Mórahalom

Május 29.

ANTAL Füst: Uncertainty of kriging estimation and its background

Tomislav MALVIC, Josipa VELIC, Marko CVETKOVIC: Review of neural network analyses performed in Croatian part of Pannonian basin

Péter ZAHUCZKI: Characterisation of the spatial uncertainty of a 3D seismic velocity mode

Omar SLIMAN, János GEIGER: Geomathematical analysis of some reservoir properties in case of a potential Lybian oil reservoir

Tomislav MALVIC, Igor RUSAN: Exponential function in economic evaluation of potential hydrocarbon discovery (theoretical approach)

János GEIGER, Katalin KISS VERES, Szilvia SEBŐK: 3D reservoir modeling of an underground gas storage

Marko CVETKOVIC, Josipa VELIC, Tomislav MALVIC: Neural network prediction of the reservoir properties on the Klostar oil field

SEBŐK Szilvia: Kisléptékű fluidumáramlások modellezése fúrómagon mért CT vizsgálatok alapján

Balázs KOVÁCS, Viktória MIKITA, Sándor KRISTON, Tamás KÁNTOR, Tamás FÖLDES: CT investigation of loose soils during geotechnical tests

Pál LENDVAY, László ZILAHI-SEBESS: Investigation of Importance of Sampling Rate in Connection with a Case Study

István VASS, János SZANYI, Balázs KOVÁCS, Zoran STAVENOVIC, Dusan POLOMCIC: Hydrodynamic modelling of the transboundary Hungarian-Serbian aquifer

Janos GEIGER, Kelemen BENEDEK, Gyula MEZŐ, Zoltán BŐTH: Geomathematical evaluation of a conceptual hydrological model in case of Bátaapáti

Poszterbemutató:

Tomislav MALVIC, Davorin BALIC: Review of geostatistical analyses performed in Croatian part of Pannonian basin (porosity data)

SZATMÁRI József, TOBAK Zalán, MUCSI László, VAN LEEUWEN, Boudewijn, OLASZ Angéla, DOLLESHALL János: Szeged kisgépes (SFAP) CIR légifelvételeinek sztereofotogrammetriai földolgozása és alkalmazása a városi területhasználat-változás vizsgálatokban

Marianna IMRE, Tünde NYILAS: Characterization of a paleosoil profile with a modified deconvolution of RE pyrograms

Renáta SÁNDOR: Paleoecological investigations on the consequence of the Vörös Mocsár at Császártöltés

Gergő PERSAITS, Sándor GULYÁS, Pál SÜMEGI, Marianna IMRE: Phytolith analysis; environmental reconstruction derived from a Sarmatian kiln used for firing pottery

GULYÁS Sándor, SÜMEGI Pál: Hernádbűd középső bronzkori lelőhely kagylófaunájának archeomalakológiai vizsgálati eredményei

Julia HUPUCZI, Pál SÜMEGI: Quartermalacological analyses on the profile of the bricyard at Katymár

Janina HORVÁTH: Biometric research and multivariate statistic treatment of Viviparus species in Lake Pannon with a genetic approach

Workshop:

„Mathematical problems of resource estimations: geological risk, economical risk, data management risk. How to quantify these, and how to connect them using mathematics."

Moderators: Tomislav MALVIC (INA & Univ. of Zagreb), György BÁRDOSSY (Hungarian Academy of sciences)

Május 30.

István VASS: Hydrodynamic modelling of fractured reservoirs

Ágnes NAGY, Tivadar M. TÓTH: Radial cracks around inclusions in Baksa Gneises

Márton PAPP, Balázs KOVÁCS, János SZANYI: Complex hydrological research of Dunaharaszti and its surroundings

MENYHEI László, SOMODI Gábor, FEDOR Ferenc: A geotechnikai adatok térbeli kiterjeszthetőségének kérdései a bátaapátiban mélyült kutató lejtősaknák környezetében.

Csilla TARI, Balázs KOVÁCS, János SZANYI: The effect of open pit gravel qaurries ont he groundwater regime

János SZANYI, Balázs KOVÁCS, Gábor SZONGOTH: Well interference investigations, case study

VÉRTESY László, GULYÁS Ágnes, DETZKY Gergely: Geofizikai információk a világhálón

SŐRÉS László, Mikael PEDERSEN, Valdas RAPSEVICIUS, Klaus KÜHNE, Jörg KUDER: A Geofizikai szabvány és adatbázis fejlesztés legújabb eredményei a GEOMIND és KINGA projekt tükrében

Gábor MEZŐSI: Landscape metrics

Zoltán UNGER, Gábor TÍMÁR, Andrea GÁL: The morphological footprint structural importance ont he region of Sibiu town

Boudewijn van LEEUWEN, Zalán TOBAK: GIS solutions for belvíz monitoring: A case study in Csongrád county, Hungary

MUCSI László: Antropogén hatások térképezése nagyfelbontású és hiperspektrális légi és űrfelvételek alapján algyői mintaterületen

TOBAK Zalán, MUCSI László, Boudewijn van LEEUWEN: Hiperspektrális távérzékelési módszerek alkalmazása a városi környezet vizsgálatában

SZATMÁRI József: Kisgépes (SFAP) CIR légifelvételezés első tapasztalatai

Noémi KÁNTOR: Thermal comfort investigations int he centre of Szeged

Tamás GÁL, János UNGER, Bernadett BALÁZS: Statistical estimation for the urban heat island using simple surface data

Rita PONGRÁCZ, Judit BARTHOLY, Zsuzsanna DEZSŐ, Enikő LELOVICS: Analysis of the urban environment using remotely sensed thermal information

SZALAI József, KOVÁCS József, KOVÁCSNÉ SZÉKELY Ilona, LÁZÁR Márta, MOLNÁR Martina: Az éghajlatváltozás hatása a felszín alatti vízkészletek alakulására

Judit BARTHOLY, Rita PONGRÁCZ, Péter SZABÓ, György GELYBÓ: Extreme analysis of detected and the expected climate of the Carpathian Basin

ZSUGYEL Márton, KOVÁCS József: Troposzférikus ózon-idősorok vizsgálata geomatematikai módszerekkel

Klára JÓZSA, Péter BAJMÓCZY: Some elements of the successibility of the small villages in Hungary

Gábor BOZSÓ: PH relations and clay content of salt affected lake sediments

Május 31.

PUSKÁS Irén, FARSANG Andrea, M. TÓTH Tivadar: Városi talajok természetes és antropogén szintjeinek elkülönönítése

TANÁCS Eszter: Faállomány-szerkezeti vizsgálatok karsztos mintaterületen

Nóra KOVÁTS, G. PAULOVITS, L. G. TÓTH, G. BORBÉLY, Á. STASZNY, A. WEIPERTH: Modelling of the effects of water level fluctuation on fish habitats in the littoral zone of Lake Balaton

SEBŐK Szilvia, NÁFRÁDI Katalin: Geostatisztikai módszerek a dendrokronológiában. Esettanulmány a bányaréti őstölgyes példáján.

Janina HORVÁTH: Biometric research and multivariate statistic treatment of Viviparus species in Lake Pannon with a genetic approach

Zoltán Zs. FEHÉR: Spatial uncertainty of groundwater level in Duna–Tisza interflow, Hungary

Teodora BATA: Hydrological data base management system of a thermal water project

Janos DOLESHALL: The role of stochastic simulation in the outlining of a reservoir

Résztvevők száma: 103 fő.

Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

Január 28.

Előadóülés

FALUS György: Szén-dioxid leválasztás és földalatti tárolás – lehetséges megoldás a klímaváltozás problémájának kezelésére: magyarországi potenciál

Résztvevők száma: 28 fő.

Február 11.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 8 fő.

Március 18.

Munkahely látogatás: 4-es metró Etele téri építkezése

Résztvevők száma: 34 fő.

Április 7.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 10 fő.

Április 24.

Előadóülés és munkahely látogatás

A Bátaapáti kis és közepes radioaktív hulladéktároló építése (A Magyar Hidrológiai Társasággal közös szervezésben)

TÓTH József: A radioaktív hulladékok biztonságos elhelyezésének elvi vízföldtani háttere

HORVÁTH István, SZŐCS Teodóra, TÓTH György: A MÁFI által végzett vízföldtani kutatásokról és monitoring tevékenységről

MOLNÁR Péter, BENEDEK Kálmán, MEZŐ Gyula: A bátaapáti telephely vízföldtani vizsgálata és modellezése

VÁSÁRHELYI Balázs, KOVÁCS László: A rendszeresen alkalmazott geotechnikai-kőzetmetchanikai in situ vizsgálatok

DANKÓ Gyula, BŐTHI Zoltán, TOMBOR Katalin: A bátaapáti radioaktív hulladéktároló létesítését megelőző biztonsági értékelés

MAROS Gyula: Földtani, tektonikai előadása és magminta bemutatója

SZALKAI Ágnes: A vízföldtani monitoring

Résztvevők száma: 40 fő (ebből társulati tag: 24 fő).

Május 19.

Előadóülés

GYURICZA György: Környezetföldtani minősítési problémák beépített és beépítetlen területeken

SCHAREK Péter: 1:100 000-es digitális mérnökgeológiai térképváltozatok bemutatása

SZURKOS Gábor, ZSÁMBOK István: Településgeológiai térképezés Budapest XI. kerületében

Anette E. GÖTZ, Ingo SASS: The use of geothermal energy in Central-Europe — perspectives and future challenges

Résztvevők száma: 14 fő.

Június 2.

Előadóülés

MAUCHA László: Karsztforrások vizsgálatának eredményei a jósvafői kutatóállomáson

Résztvevők száma: 13 fő.

Június 2.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 6 fő.

Június 26.

Hidrogeológiai és mérnökgeológiai szakülés Bátaapátiban (az áprilisi program megismétlése)

Résztvevők száma: 38 fő. (ebből társulati tag: 8 fő)

Szeptember 8.

Előadóülés

DOMOKOS Gábor prof.: Kavicsok, formák, egyensúlyok angol nyelvű előadás az év szenzációja, a Gömböc feltalálójától

Résztvevők száma: 23 fő.

Október 6.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 4 fő.

Október 28–29.

Geotechnikai 2008 Konferencia, Ráckeve

Közös rendezvény az ISSMGE Magyar Nemzeti Bizottságával, a Mélyépítési Alapozók Szövetségével, a Mérnöki Kamarával, és a Közlekedés Tudományos Egyesülettel

Résztvevők száma: 218 fő. (ebből Társulati tag: 16 fő)

November 26.

Mérnökgeológia–Kőzetmechanika 2008. Konferencia

Résztvevők száma: 83 fő (ebből társulati tag: 13 fő).

December 2.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 7 fő.

December 2.

Előadóülés

KÜRTI István: Beszámoló az MFT Bretagne–Normandia földtani tanulmányútjáról

Résztvevők száma: 9 fő.

December 11.

Agrogeológiai előadóülés

(A Magyar Talajtani Társasággal közösen)

Résztvevők száma: 26 fő (ebből társulati tag: 8 fő).

Oktatási és Közművelődési Szakosztály

Január 15.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 7 fő.

Szeptember 26–27.

„A földtani ismeretterjesztés terepi lehetőségei" — Vándorgyűlés

előadói + terepi nap

Résztvevők száma: 26 fő.

November 7–8. Miskolc

II. Országos Középiskolai Földtudományi Diákkonferencia

November 7.

BŐHM József: Dékáni köszöntő

BREZSNYÁNSZKY Károly: A Föld Bolygó Nemzetközi Éve aktualitásai

VISSY Károly: Az időjárás előrejelzése és jelentősége a változó éghajlati viszonyok között

KORBÉLY Barnabás: Geoparkok a földtani ismeretterjesztés szolgálatában

HARANGI Szabolcs: Nagy vulkáni kitörések, amelyek megrengették a Földet

Meteorológia

BALASSI Márton, HORVÁTH Dávid (Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác): A szénkörforgás matematikai modellezése

HORVÁTH Krisztián, JÓNÁS Csaba (PTE Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): Nyári zivatarok

MOLNÁR Dániel (PTE Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): A dunántúli jégesők

SZABÓ Adrienn Zsanett (Diósgyőri Gimnázium, Miskolc): Miskolc „titkos múltja"

TÓTH Gergő (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Az időjárás hatása az élővilágra

VITÉZ Ágnes (Ságvári Endre Gimnázium, Kazincbarcika): Ne piszmogj!

Energia

BORBÉNYI Edina, PERCS Éva (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): A szélenergia, mint alternatív, megújuló energiaforrás

KISS Dániel (Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc): Fosszilis és megújuló energiaforrások

KNÓDEL Anita (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Élet a fényben — a Nap ajándéka

PAPP Virág (I. Béla Gimnázium, Szekszárd): Napenergia a szebb napjainkért

Zhou Jian FEI (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Bioüzemanyagok

Csillagászat, planetológia, geofizika

ARATÓ Éva, DEUTSCHMANN Zsolt, GUGORA Alexandra, SZENTES Kata (PTE Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): Amit tudunk, és tudni szeretnénk a Plútóról és a Kuiper-objektumokról

JUHÁSZ Ákos, SURÁNYI Dániel (Varga Katalin Gimnázium, Szolnok): Lemeztektonika és geodinamika

KALÓCZKAI Tibor (Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc): A Föld-típusú bolygók légkörének összehasonlítása

MIKLÓSI Dávid, FÖLDI Flórián (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Neptunusz – mint második Föld?

PETRÓCZKY Henrietta (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Miért látunk egyre kevesebb csillagot?

PRANTNER Máté (I. Béla Gimnázium, Szekszárd): Föld: a legnagyobb mágnes

November 8.

Ásványtan, kőzettan, őslénytan

CZINGER Dávid, PAPP Roland (Hunyadi Mátyás Gimnázium, Budapest): A sokarcú réz

KISS Ákos (Avasi Gimnázium, Miskolc): Álló óriások — a bükkábrányi ősfák szövetvizsgálata

KOVÁCS Tamás, MÉSZÁROS Richárd (Tokaji Ferenc Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium Tokaj): Építészeti és épületdíszítő kőzetek a Tokaji-hegységből

MANDICS Laura (Nagy László Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest): Kora kréta aptychus fauna vizsgálata a Bersek-hegyről (Gerecse hegység)

Földtan, geomorfológia

BALLA Bernadett, BLUM Diána, RÁCZ Tamás (PTE Babits Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs): Ősföldrajzi rekonstrukció kőzetek és ősmaradványok alapján — nyugat-mecseki példák

FARSANG István (Selye János Gimnázium, Révkomárom): A Cseres-hegység felszínalaktana

KOVÁCS Alexandra (Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen): Loch Ness titka

LIPUSZ Dóra (Váci Mihály Gimnázium, Szakközépisk. és Koll., Encs): A szelek barlangja, avagy a kőbe zárt monszun

NAGY Alex, NAGY Gábor (Tokaji Ferenc Gimnázium Szakközépisk. és Kollégium, Tokaj): A Tokaji-hegy (Kopasz-hegy) eróziós völgyei

VARGA Vivien (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A sólyomberci sziklafal (Tokaji-hegység) földtani környezete

Földtani természetvédelem

FIDRICH Ramóna (Táncsics Mihály Gimnázium, Mór): Egy rendhagyó tanösvény a Móri-árok mentén, avagy egy szelet Vértes és Bakony

GÁLOSI Tibor (Savaria Közlekedési Szakközépiskola és Kollégium, Szombathely): Natúrpark — diákszemmel

HAJAS Ádám (Madách Imre Gimnázium és Szakközépiskola, Salgótarján): Évmilliók nyomában és védelmében, a Páris-patak völgye

HAJDU Vivien (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): Földtani értékvédelem a Bükk hegység területén

IVANICS Balázs (Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác): A bányászat hatása a Naszály természeti értékeire

LAKATOS Carmen (Tamási Áron Ált. Isk. és Német Két Tannyelvű Nemzetiségi Gimnázium, Budapest): A tanösvények szerepe a környezeti nevelésben

Hidrológia, hidrogeológia

HARANGOZÓ András, MUZAMEL Gitta (Damjanich János Ált. Isk., Gimnázium, Szakképző Isk. és Kollégium, Martfű): Tiszta Tisza?

MÉSZÁROS Tímea, SEBESTYÉN Erika (Bibó István Gimnázium, Kiskunhalas): Vízmérés a halasi Dongéri–csatornánál

SOLTÉSZ Borbála (Herman Ottó Gimnázium, Miskolc): A Kárpát-medence gyógyvizei és egy telephely jellemzése

ZSÓLYOMI Gergő (Varga Katalin Gimnázium, Szolnok): A Kárpát-medence ásvány- és gyógyvizei

Résztvevők száma: 98 fő.

Őslénytani-Rétegtani Szakosztály

Május 22–24. Szögliget

11. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés

MAGYARI Enikő, BRAUN Mihály: Pollen analízis és geokémia együttes alkalmazása a Tiszai Alföld holocén környezetváltozásainak rekonstrukciójában

VIRÁG Attila: Mamutfogak morfometriai vizsgálatán alapuló geológiai korbecslő eljárás

SZENTESI Zoltán: Miocén zöldvarangy az ELTE TTK Természetrajzi Múzeum gyűjteményéből

Ján SOTÁK: Climatic, biotic and environmental changes in the Carpathian Flysch Sea: from Peri-Tethyan to Black Sea-type basins

TÓTH Emőke: Őskörnyezeti változások a Középső-Paratethys medencéjében a szarmata folyamán

DULAI Alfréd: Felső-oligocén brachiopodák Észak-Magyarországról (Noszvaj, Nagyimány; Novaj, Nyárjas-tető)

LESS György, ÖZCAN, Ercan, BÁLDINÉ BEKE Mária, KOLLÁNYI Katalin: A kelereşderei (K-Törökország) szelvény középső-felső-oligocén nagyforaminifera-zónái

ARANYI Tímea: A Polányi Márga Formáció plankton és bentosz foraminiferáinak paleoökológiai értékelése

SZINGER Balázs: Kora-kréta foraminiferák a zirci Márványbányából

ŐSI Attila, APESTEGUIA, Sebastian: Ragadozó dinoszaurusz (Theropoda) maradványok a felső-kréta Csehbányai Formációból (Iharkút, Bakony)

MAKÁDI László: Újabb Scincomorpha gyík az iharkúti késő-kréta gerinces lelőhelyről (Csehbányai Formáció, Bakony)

RABI Márton: A késő-kréta iharkúti Pleurodira teknős (Bothremydidae: Foxemys n. sp.) posztkraniális anatómiája

SZIVES Ottilia: A Coquand Gyűjtemény kréta ammoniteszeinek őslénytani revíziója

OZSVÁRT Péter, DOSZTÁLY Lajos†, KOVÁCS Sándor: Új radiolária koradatok a Meliata-Maliak óceán felnyílásához

FŐZY István, FOGARASI Attila, Nico M. M. JANSSEN, SZENTE István: A gerecsei Bersek-hegy alsó krétájának földtani és őslénytani kutatása – közel 150 év eredményei

SZABÓ János: A hasadékok dicsérete; avagy a bakonybéli Somhegy különleges bajoci ősmaradvány-lelőhelye

PÁLFY József, Annette GÖTZ, Katrin RUCKWIED, HAAS János: Egyidejű tengeri és szárazföldi környezetváltozás a triász/jura határon: Palinológiai bizonyítékok a csővári szelvényből

VÖRÖS Attila: A Szár-hegyi (Rudabányai-hg.) anisusi ammonoidea fauna taxonómiai, rétegtani és ősföldrajzi újraértékelése

Poszterek:

BOSNAKOFF Mariann: Sciaenidae otolithok a magyarországi pannonból

BOTFALVAI Gábor: Az iharkúti késő-kréta (santoni) gerinces lelőhely tafonómiai vizsgálatának előzetes eredményei

CZICZER István, HORVÁTH Janina, UHRIN András: Pannóniai fauna és üledéktani vizsgálatok Vázsnokról és Kisvaszarról

CSILLAG Gábor, MAGYAR Imre, HABLY Lilla, SELMECZI Ildikó, LANTOS Zoltán, MÜLLER Pál, SZTANÓ Orsolya: Késő-miocén flóra és fauna Alcsútdoboz környékén

DÁVID Árpád, SZABOLCS Barbara, FODOR Rozália: Makro-bioeróziós nyomok kora-miocén Ostrea-vázmaradványokon

DULEBA Mónika, BODOR Emese Réka: Levél és mag. Vizsgálati módszerek és taxonfüggetlen paleoökológiai következtetések az iharkúti flóraelemeken

GÖRÖG Ágnes: Formaminifera vizsgálatok a tapolcafői Bótakői kőfejtő felső-kréta Polányi Márga bázisrétegeiből

GULYÁS Péter: Édesvízi Pycnodontiformes halak a felső-kréta (santoni) Csehbányai Formációból (Iharkút, Bakony)

HABLY Lilla: Balatonszentgyörgy késő miocén flórája és vegetációja — új feldolgozás és revíziók alapján

HORVÁTH Janina: A pannóniai korú Viviparus fauna biometriai és lelőhelyeik genetikai szemléletű többváltozós statisztikai vizsgálata

KERTÉSZ Botond: A középső-eocén biosztratigráfiai tagolásának pontosítása Nummulites fejlődési sorok alapján

Díjazott hallgatói teljesítmények:

SZINGER Balázs (PhD előadás, 1. díj), TÓTH Emőke (PhD előadás, 2. díj), SZENTESI Zoltán (hallgatói előadás, 1. díj), ARANYI Tímea (hallgatói előadás, 2. díj), CZICZER István (PhD poszter, 1. díj), KERTÉSZ Botond (PhD poszter, 2. díj), GULYÁS Péter (hallgatói poszter, 1. díj) és DULEBA Mónika és BODOR Emese Réka (hallgatói poszter, 2. díj).

Résztvevők száma: 50 fő.

Február 13.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 10 fő.

December 9.

Vezetőségi ülés

Résztvevők száma: 7 fő.

Tudománytörténeti Szakosztály

Január 21.

Hozzászólások és értékelés a Szakosztály 2007. nov.-i, „A magyar nyelvű földtani ismeretterjesztés” konferenciájához.

Részvevők száma: 10

Március. 10.

Márton Gyula 80 éves tagtársunk köszöntése

MÁRTON Gyula: Geológiai kutatásaim az arab világban (vetítettképes beszámoló külföldi expedíciós és feltáró munkáiról).

Résztvevők száma: 15

Április 24. Székesfehérvár

IV. Szent György napi Bauxit találkozó

A magyarországi bauxit-anyagvizsgálat története

Előadók: CSANÁDY Andrásné, BODOKY Ágnes, DÓDONY István, FÖLDVÁRI Mária, K. GELLAI Mária, KNAUER József, MINDSZENTY Andrea, PANTÓ György, PINTÉRNÉ CSORDÁS-TÓTH Anna, TÓTH Álmos, TÓTH Kálmán

A szakcikkek a Bányászati és Kohászati Lapok, Bányászat 2008. utolsó számában megjelentek.

Résztvevők száma: 40

Május 5. Lillafüred

A Diósgyőrért Alapítvány szervezésében a TTSZ és a Miskolci Egyetem társulásával

Pávai-Vajna Ferenc emlékkonferencia

HAAS János: Köszöntő

FODOR Józsefné: A Bauxit minőségének meghatározása a bányászat gyakorlatában

BARTHA András: Dél-vietnami Bauxitkutató Expedíció-Vegyészcsoport a Than Rai expedícióban

BARTHA András, BERTALAN Éva, Nguyen Van DINH, Nguyen Thi HIEP, Ha Duc HUNG: Együttműködés a MÁFI és a Dél-vietnami Geológiai Térképező Osztály laboratóriumai között – bauxit és egyéb kőzetminták fő- és nyomelemeinek meghatározására

BALOGH Iván: Bauxitminőség-meghatározás geofizikai módszerekkel

KNAUERNÉ GELLAI Mária, TÓTH Kálmán: Bauxitföldtani vizsgálatok az államilag szervezett bauxitkutatásban

FÖLDVÁRI Mária: Bauxit anyagvizsgálatok a Magyar Állami Földtani Intézetben

PINTÉRNÉ CSORDÁS Anna, CSANÁDY Andrásné: Visszatekintés a Fémipari Kutató Intézetben és az ALUTERV-FKI-ban elektronsugaras módszerekkel végzett bauxitkutatásokra

BÁNVÖLGYI György, PINTÉRNÉ CSORDÁS Anna: A kovasavtalanítási termék „in situ" keletkezése

BOGNÁR László: Az ELTE Ásványtani Tanszéke bauxitvizsgálatokkal kapcsolatos tevékenységének vázlatos áttekintése

VÖRÖS István: Néhány módszer a mikromineralógiai mintaelőkészítési és értékelési technikában

TÓTH Álmos: A magyar bauxit anyagvizsgálat-történet korai időszaka (1863-1946)

Résztvevők száma: 43

Május 19.

Az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal közösen:

A Kabai meteorit kutatások 150 éve. (ELTE)

Résztvevők száma: 19

Június 4–6.

Berekfürdő Önkormányzat szervezésében, a Társulat részvételével:

Berekfürdő 80 éves. Tusnádfürdői kiállítás. (Unger Zoltán).

Résztvevők száma: 40

Október 11.

50 éves a Tatai Természetvédelmi Terület.

Közös rendezvény az Ásványtan-Geokémiai Szakosztállyal.

Résztvevők száma: 38 fő.

November 4.

MTA Tudomány Ünnepe Föld-hetében
kiemelt előadóülés

(A Geonómiai Albizottság, a Diósgyőrért Alapítvány és Berekfürdői Kulturális Központ együttműködésével)

Magyarország
termál- és gyógyvizei múltja, jelene és jövője.

A Tusnádfürdői múzeum és Pávai-Vajna Ferenc tudományos publikációinak kiállításával.

Bemutatkoznak a szervezők:

MTA Geonómiai Tud. Albizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Szakosztálya

PÓKA Teréz (elnök): Az együttműködés kialakulásának tanulságos története

Berekfürdő, – a berekfürdői Kulturális, Idegenforgalmi Központ és Könyvtár

OLÁH Anna: A Nagykunság aranya, ahol mindig süt a nap

Diósgyőrért Közhasznú Alapítvány

F. TÓTH Géza: Célkitűzéseik, eredmények. (rövid videofilm bemutatóval)

Történetkutatás

OLÁH Anna: (Bolyai Pedagógiai Alapítvány) Pávai-Vajna Ferenc családfája- a Vajna-Bolyai rokonság

DOBOS Irma: A Kárpát-medence termál- és gyógyvizei XVIII–XIX. és XX. sz.-i történetének vázlata

CSATH Béla: A termálvíz kutatás technikájának fejlődéstörténete

UNGER Zoltán (MÁFI), JÁNOSSY Csaba (CsTTE): A Tusnádi Borvízmúzeum poszter kiállításának bemutatása

„Ideköltözött a Tusnádi Borvízmúzeum" ideiglenes kiállítás megtekintése a terem előterében

A termálvíz kutatás és hasznosítás néhány kérdése

MÁDLNÉ SZŐNYI Judit (ELTE): A termálvizekhez kapcsolódó kutatás és oktatás az Eötvös Loránd Tudományegyetemen

LÉNÁRT László (ME): Történelmi és mai adatok a bükki termálkarszt vízföldtani viszonyainak leírásához

HORVÁTH István, TÓTH György (MÁFI): Termálvizeink geokémiája

HAJDU Lajos (Berekfürdő, háziorvos): A berekfürdői gyógyvíz hatásai

FEDOR Vilmos (Miskolc alpolgármestere): A Miskolctapolcai barlangfürdő idegenforgalmi jelentősége

LORBERER Árpád: (Vituki): Hévíz készleteink és balneológiai-idegenforgalmi hasznosításuk aktuális problémái

Résztvevők száma: 70

November 8.

Pávai-Vajna emlékhely avatása Lillafüreden

KORDOS László a Társulat képviseletében laudációt mondott.

Ebben az évben volt a Semsey Andor Emlékév. Az MTA emlékülésén és a Balmazújvárosi, valamit Debreceni emlékülésen előadásokkal szerepeltünk (KECSKEMÉTI Tibor, PAPP Gábor)

Résztvevők száma: 30

December 15.

Év végi baráti találkozó

TÓTH Álmos: Elsárgult papírok — máig sugárzó gondolatok

Résztvevők száma kb. 20 fő.

Területi szervezetek rendezvényei

Alföldi Területi Szervezet

Február 26. Kistelek

Geotermia a XXI. században
Szakkiállítás és Konferencia

Társszervezésben a Magyar Termálenergia Társasággal

Felkért előadók számoltak be:

— a geotermikus projektek gazdasági lehetőségeiről;

— a használt termálvíz elhelyezés legújabb tudományos eredményeiről;

— a földhőszivattyús projektek megvalósulásáról;

— a geotermiát érintő jogszabályváltozásokról.

Résztvevők száma: 132 fő.

Március 6–7.

Társszervezésben az Észak-magyarországi Területi Szervezettel

Kapcsolatápoló klubnap

A Szegedi Tudományegyetem átépített Földtudományi Tanszékeit „felavattuk", köszöntöttük közelmúltban nyugdíjba vonult kollégáinkat, majd baráti vacsorán elmélkedtünk jövőbeni lehetőségeinkről.

Résztvevők száma: 43 fő (5 fő Miskolc, 1 fő Debrecen).

Május 29–31.

Társrendezői voltunk a *XI. Geomatematikai Ankétnak* a Geomatematikai szakosztállyal közösen.

Október 10–11.

Az Észak-magyarországi Területi Szervezet meghívására részt vettünk az általuk szervezett közös klubnapon, mely rudabányai terepi kirándulással zárult.

Kétheti rendszerességgel az Ifjúsági Szakosztállyal közösen *GEO-tea* névvel tartottunk nem csak szakmai előadásokat, melyekre egy-egy ismert hazai kutatót kértünk fel. Ezek látogatottsága 20–35 fő között mozgott, igen népszerű volt az egyetemi hallgatók körében.

Dél-dunántúli Területi Szervezet

Március 31.

Mérnökgeológiai terepbejárás és előadónap Dunaszekcsőn

A dunaszekcsői megmozdult magaspart helyszíni megtekintése a Szent János-hegyen és a Várhegyen

KEREKI Ferenc: A Bányafelügyelet és a földtani veszélyforrások

KRAFT János, KASZÁS Ferenc: A partfalmozgás továbbfejlődése és a földtani veszélyforrások

Résztvevők száma: 33 fő.

Május 20 – Pécs

KRAFT János: Természeti adottságok és folyamatok hatásai Pécs épített környezetére — ismeretterjesztő előadás

Október 28.

„A Föld Éve — A Glóbusz melyen élünk" — tudományos-ismeretterjesztő nyílt előadónap

Közös szervezés a Magyar Geofizikusok Egyesülete Mecseki Csoportjával.

FAZEKAS Imre: Állatföldrajzi hatások a baranyai hegységekben

KORBÉLY Barnabás: Bakony – Balaton Geopark: a megszelídült vulkánok és dinoszauruszok földje

KAKAS Kristóf: Sebhelyek az ország arcán — meteoritkráterkutatás geofizikai módszerekkel

MEDZIHRADSZKY Zsófia: Mióta ember él a Földön....— A klímaváltozások és hatásaik az emberi társadalmakra

EDELÉNYI Emőke: Rejtett kincs: a felszín alatti víz

VONA Márton: A talajok fenntartható hasznosítása hazánkban és a nagyvilágban

HORVÁTH Zsolt: Évmilliók nyomában: avagy amiről a szeizmika mesél

Résztvevők száma: 90 fő.

November 13.

VII. Földtudományi Ankét, Nagykanizsa

Közös szervezés a Magyar Geofizikusok Egyesülete Zala Megyei Csoportjával

SZARKA László: Geo-Fifika: „A Föld Bolygó Nemzetközi Éve" ismeretterjesztő füzetsorozata

KORBÉLY Barnabás: Geoparkok a földtani ismeretterjesztés szolgálatában.

BENEDEK Lajos, HNISZNÉ ÓSVAY Mária, PIPICZ Veronika, VARGÁNÉ TÓTH Ilona, GEIGER János, NAGY Gyula, PAPP István: Ellátásbiztonság vagy növelt hatékonyságú gáztermelés (EGR)? Megfelelő tároló menedzsment mellett nem kell választani!

MEGYERI Mihály: A nem konvencionális- és a tömöttgáztárolók termelhetősége hidrodinamikai vizsgálatok alapján.

VÖLGYESI Lajos: A Föld precessziós és nutációs mozgása.

SŐRÉS László, VÉRTESY L., M. SLOWAKIEVITZ, J. BELICKAS, M. PEDERSEN, K. KÜHNE, R. THOMAS, V. SZLAIOVA, A. SAVVAIDIS: Geofizika és adatintegráció: a GEOMIND és KINGA projekt.

BOCK János: CBL szelvényezés vízszintes kútban kút traktor alkalmazásával.

POCSAI Tamás, CSONTOS László, SASVÁRI Ágoston, BAGOLYNÉ ÁRGYELÁN Gizella: Az ománi Hawasina-ablak: üledékképződési és szerkezeti viszonyok a Tethys záródása során.

CSONTOS László, SASVÁRI Ágoston, POCSAI Tamás, BAGOLYNÉ ÁRGYELÁN Gizella, FODOR László: Egy komplex szerkezetfejlődési folyamat ismertetése az ománi Hawasina-ablak példáján.

SASVÁRI Ágoston: Egy „különleges kőzetmozgási alakulat" értelmezése — a gerecsei Ördöggáti-kőfejtő szerkezetgeológiai értelmezése.

ZILAHI-SEBES László, KOVÁCS Attila Csaba, GÚTHY Tibor, HEGEDŰS Endre, CSABAFI Róbert: A dunaszekcsői löszfal és környezetének vizsgálata komplex geofizikai módszerekkel.

Poszterek:

SŐRÉS László, M. PEDERSEN, K. KÜHNE, V. RAPSEVICIUS: A GEOMIND adatmodell és geofizikai leírónyelv.

SASVÁRI Ágoston: A Magas-Gerecse betemetettsége vitrinitreflexiós adatok tükrében.

A Föld Éve „utazó poszter" kiállítás.

70 éves a magyarországi nagyipari szénhidrogén-bányászat (poszterkiállítás, Magyar Olajipari Múzeum)

Résztvevők száma: 72 fő.

Észak-magyarországi Területi Szervezet

Április 22.

A recski kutatások újabb eredményei

Közös rendezvény az MTA Miskolci Területi Bizottságának Földtudományi Munkabizottságával

FÖLDESSY János, ZELENKA Tibor, BENEDEK Kálmán, PÉCSKAY Zoltán, MÁDAI Ferenc: A recski paleogén magmatizmus

ZELENKA Tibor, KISS János: A recski paleogén magmatitok szerkezete geofizikai és földtani adatok alapján

KOVÁCS Sándor, HAAS János, SZEBÉNYI Géza, GULÁCSI Zoltán, JÓZSA Sándor, PELIKÁN Pál, BAGOLYNÉ ÁRGYELÁN Gizella, GÖRÖG Ágnes, OZSVÁRT Péter, GECSE Zsuzsanna, SZABÓ Imre: Permomezozóos formációk a Recsk: Darnó-hegy területén: a recski paleogén érckomplexum rétegtana és szerkezete

LESS György, BÁLDINÉ BEKE Mária, PÁLFALVI Sarolta, FÖLDESSY János, KERTÉSZ Botond: Újabb adatok a recski vulkanitok és a kapcsolódó üledékes kőzetek korához

MOLNÁR Ferenc, JUNG Péter, KUPI László, POGÁNY Attila, VÁGÓ Edina, VIKTORIK Orsolya, PÉCSKAY Zoltán, HURAI Vratislav: A recski ércesedés magas- és alacsony szulfidizációs fokú epitermális zónái

SZEBÉNYI Géza, KOVÁCS P. Gábor, Ó. KOVÁCS Lajos: A földtani bizonytalanság kutatásmódszertani tényezői a recski mélyszinti ércesedés példáján

SOMODI Anikó, JORDÁN Győző, SZILÁGYI Gábor: A recski ércterület felszíni és felszín alatti vizének hidrogeológiája és vízkémiája

SASVÁRI Tibor, FÖLDESSY János: „Üzenet a víz alól" az 1996-ban, a mélyszintről készült videofilm bemutatója

Résztvevők száma: 32 fő.

Június 25.

Szent Iván napi vacsoraest

A területi szervezet jubiláns tagjainak köszöntése

Résztvevők száma: 31 fő.

Október 30.

Éleslövészet — gyakorlat az iparban

PECSENYE Péter, RAISZ Tamás, VARGA Krisztián: Rudabányán ércet kutattunk…

SZEPESI Melinda: Mélyfúrásoknál Erdélyben

BOROS Gabriella, KONCSIK Henrietta, NAGY Edina: Olajos élmények a MOL-nál

MÓRICZ Ferenc: Fjordok és savas bányavizek

Résztvevők száma: 13 fő.

December 11.

Bányászat, emberség és szépség

SERES Anna, FÖLDESSY János, MÓRICZ Ferenc: képek a skandináv bányászatról, tájakról, emberekről

Az Észak-magyarországi Területi Szervezet Választási Bizottságának megválasztása

Résztvevők száma: 20 fő.

Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

Május 8.

Előadóülés

Közös rendezvény a VEAB Földtani és Bányászati Munkabizottságával

BERKESI Márta: A Bakony–Balaton-felvidék vulkáni terület peridotit xenolitjaiban előforduló fluidumzárványok komplex vizsgálata

PILLER Róbert: A bányarekultivációk tapasztalatai a polgári oldal igényei és együttműködése terén.

KOMLÓSSY György: „Légből kapott bauxitkutatás — Szemelvények” (Keleti-Ghatok, Nyugat-Kalimantan, Indokína, Ny-Afrika, Guyanai-pajzs)

Résztvevők száma: 13 fő.

Június 20.

Terepbejárás „egy elfelejtett bazaltbánya” címmel
Padragkút (Kabhegy) területén

Résztvevők száma 17 fő.

Október 18.

Balatonfelvidéki földtani kirándulás
a Káli-medence bazalt roncsainál

Résztvevők száma: 16 fő.

December 11.

Évzáró klubnap — Veszprém

KNEIFEL Ferenc: Beszámoló a 2008-as évről, a tisztújítással kapcsolatos tájékoztatás

TISZAY János: Izlandi élménybeszámoló

KNEIFEL Ferenc: Megalakult az „Olasz–magyar szerkezeti és környezetgeofizikai tudományos központ”

Résztvevők száma: 22 fő.

Magyarhoni Földtani Társulat
Földtani Közlöny 139/2 (2009), 103–214
Hungarian Geological Society

Tartalom — Contents

